TÜBİTAK
BİLİM ve TEKNİK 484 MART 2008

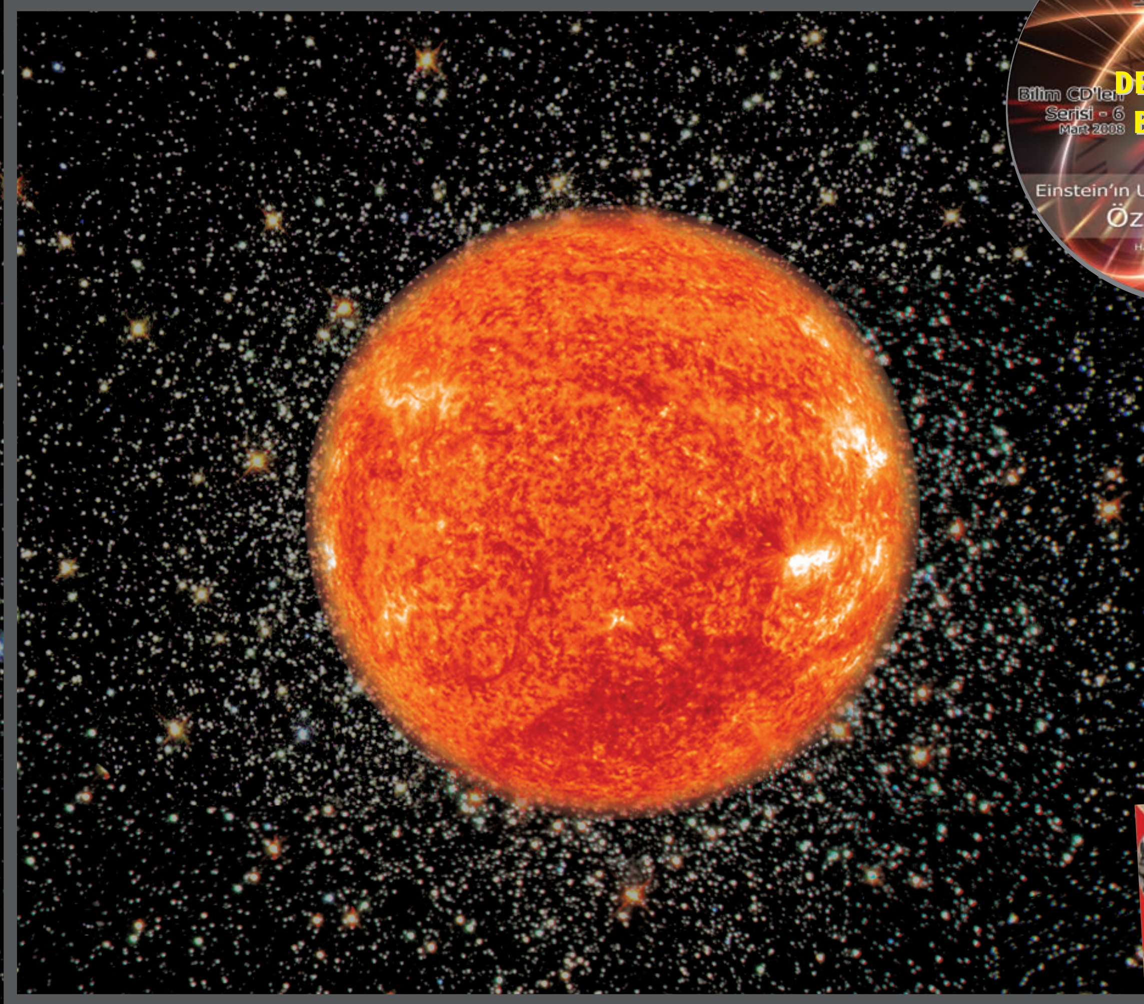
AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI 484
MART 2008
3,5 YTL







Bilim CD'leri Kutunuz Derginizle Birlikte



YILDIZ GEÇİDİ

İlköğretime Yıldız Takımı

Zamanda Yolculuk... Yeni Uzay Yarışı...İnternet'in Ağırlığı...WiMAX... Mart Kedileri...

İnternet... Üreme... Yıldırımlar... Ölçüler... Rüzgar Enerjisi... Matemanya...

212110 2008/03



Türkiye'nin Bilim Çeşmesi:

www.biltek.tubitak.gov.tr

Yenilendi!

TÜBİTAK > Bilim ve Teknik Dergisi | İletişim | Site Haritası | Ziyaretçi Sayısı



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

SİTE İÇİ ARAMA

Ara

- Yeni Sayı
- Yıldız Takımı
- Yeni Ufuklara
- Posterler
- Bilim ve Teknoloji Haberleri
- Merak Ettikleriniz
- Nerede Ne Var
- Sanal Sergi
- Bir Buluşum Var
- Kendimiz Yapalım
- Teknotezgah
- Teknoloji Tasarım Dersi
- Şenlikler ve Etkinlikler
- Bilgi Paketleri
- Mesaj Panosu
- Bilim Postası
- Matematik Bir Oyundur
- Psikoloji
- Gökbilim
- Fotoğraf
- Satranç
- Go
- Bilim ve Teknik Kulübü
- Bilim İnsanları
- Sandık Odası...
  - Sonsuz Takvim
  - Sınırsız Sayılar
  - Haydi Çevir
  - Orada Saat Kaç?
  - Arama Kurtarma
  - Baz İstasyonları
  - Deprem
  - Yerkürenizi Şekillendirin
- Bilim Çocuk
- Meraklı Minik

YENİ SAYI

Ocak 2008
Sayı: 482





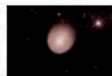
Tüm Poster ve Kitapçıklar için tıklayın...



Küresel Isınmayı Önleyebilir miyiz? Güç Bizde mi?
Tehlike çanları yalnızca Türkiye için çalmıyor.



Robotik Gelecek Ne Kadar Yakın?
Robotlar günlük hayatta işe yarayabilecekler mi?



Gökyüzünün Gizemli ve Cazibeli Cisimleri:
Gökyüzünde görünüşleri ile en güzel gökcisimleri, kuyrukluyıldızlardır.



Kanser Tedavisinde Yeni Teknik
Ameliyatla alınamayan tümörlerin, hızlandırılmış 'ağır iyonlarla', ışınlanıp yok edilmesi.







Bu yıl güneş arabalarının günlük kullanımları konusunda inandırıcılıklarını artıracak yeni modelleriyle katılacakları 1000 km'lik çok etaplı bir maraton ve sonunda bir pist finali tasarlıyoruz. Üniversite takımlarımız bu yarışa FIA'nın yeni koyduğu "Olympia" sınıfı için getirdiği kurallara uygun araçlarla katılacaklar. Yarışın tarihini, konseptin ayrıntılarını ve FIA kurallarının çevirisini kısa sürede Web sayfamızda ve dergimizde duyuracağız. Bu zorlu yarışa katılmayı göze alan ekiplerin başvurularını 29 Şubat 2008'e kadar yapmaları gerekiyor. TÜBİTAK Hidromobil'08 için bu yıl bir değişiklik yapılmayacak.Yarış TÜBİTAK Formula-G'nin finali ile birlikte aynı pistte ve aynı tarihte gerçekleştirilecek. Hidrojen takımları da başvurularını 29 Şubat 2008 tarihine kadar ulaştıracaklar. Güneş enerjili araştırma gemimiz için ikinci toplantımızı 2 Şubat 2008 Cumartesi günü Ankara'da TÜBİTAK Başkanlık Binası Feza Gürsey Toplantı Salonu'nda saat *10:00'da yapacağız. Tüm katılımcılarımızı ve üniversite ekip temsilcilerini toplantıya bekliyoruz.*



TÜBİTAK Formula G 2008 Olympia Sınıfı Güneş Arabaları Yarışı

TEKNİK KURALLAR İÇİN TIKLAYIN...

1200 km'lik Cross-Country olarak tasarlanan yarışla ilgili kurallar ve yarış güzergahı daha sonra açıklanacaktır.

Son başvuru tarihi **20 Mart**'a uzatılmıştır.

BİLİM ve TEKNOLOJİ HABERLERİ



Bu Testosteron Çok Komik!
Çalışma bu ya, İngiltere'deki Newcastle upon Tyne Üniversitesi'nden Sam Shuster da, sokaklarda tek tekerlekli bisikletiyle dolaşırken aldığı tepkileri bir yıl boyunca gözleyip incelediği bir araştırma yayımlamış. Araştırmanın kendisi kadar, sonuçları da ilginç: Mizah ve espri anlayışının erkeklik hormonları, özellikle de testosteronla yakından ilişkili olduğu. Shuster, sırf eğlencesine ve hobi olarak... tıklayın...

MERAK ETTİKLERİNİZ



- İnsanda ve bezelyede baskınlık çekiniklik nedir? **(Bilgesu Şarkbülbülü)** tıklayın...
- Ben Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik öğrencisiyim.Aşağıdaki linklerdeki resimler Ankara Kızılcahamam dağlarında çekildi.Karların yaprak şeklinde olması çok ilgimi çekti ama kesin nedenini merak ediyorum. Sadece rüzgarın etkisiyle oluşması mümkün mü? ...İlgilenirseniz çok sevinirim. Teşekkürler. **(Şebnem Zeyveli)** tıklayın...
- Benim merak ettiğim saçlar nasıl beyazlar yani vücutta ne oluyor da saçlar beyazlıyor?**(Ezgi Görgülü)** tıklayın...

EN ÇOK MERAK EDİLENLER













E-Dergi Girişi

Kullanıcı Adı

Şifre

Giriş Y

Dergiye Abone Ol

Arşivi Gez

Formula G | Hidromobil | Yeni Ufuklara



Ayrıntılı bilgi için tıklayınız...

Gökyüzü Gözlem | Buluş Şenliği



Yeni Ufuklara Cilt 2 KİTAPÇILARDA

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Arşiv DVD'si Kullanım Kılavuzu TIKLAYIN...

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 41 SAYI 484



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Aslında kapak görüntümüz yeterince açık ediyor; ama buradan da haber verelim: Bu sayımızda bir süredir ihmal ettiğimiz gökyüzüne yeniden dönelim dedik. Ama ne dönüş!.. Haberleriyle, teknoloji atılımlarıyla, Güneşimiz ve kardeşlerinin oluşumları, işleyişleri ve geleceklerini irdeleyen bütüncül bir modelle ve evrenin tümü konusundaki çağdaş anlayışımızın üzerine oturduğu büyük bir kuramla döndük. Hatta zamana açılan kapıları da şöyle bir araladık, arkalarındaki kurt delikleri, zaman makineleri neymiş, bir daha bakalım dedik. Vural Altın Hocamız sık sık hatırlatır; bilgilerin özümsenmesi için belli aralıklarla tekrar edilmesinin önemini vurgular. Eh o zaman bize de yıldızların nasıl oluştuklarını, farklarını, bu farkların evrimlerine ve sonlarına etkilerini bütün bir resim halinde yeniden sunma görevi düştü. Kendisine de evrendeki "görünebilir" tüm yapıları, yıldızları, gezegenleri ve bizleri oluşturan tüm elementlerin hangi yıldızlarda nasıl pişirildiğini bir Yeni Ufuklara ekiyle bir kez daha açıklamak. En zor görevse, dergimizin fizik yazarlarından Dr. Sadi Turgut'a düştü. Her ne kadar öğrenmiş, anlamış gibi yapsak da hâlâ günlük gözlemlere şartlanmış beynimizin "Yok artık!..", "Hadi canım..." gibi ifadelerle karşıladığı görelilik kuramı önermelerini, sizlere kolayca anlayacağınız çizimler, grafikler ve düşünce deneyleriyle sunan bir CD hazırladı. Tabii, bizim Bilim CD'leri dizimizin teknik tasarımını yapan genç "ILG"cilerden Can Kılıç kardeşimizin başarılı animasyonlarıyla. Einstein'ın uzay ve zaman konularını işlediği özel görelilik kuramını, dizimizin 6. CD'si olarak bu sayımızla sizlere sunduk. Uzay, tarih ve özellikle bilimkurgu merakına gem vuramadığımız arkadaşımız Gökhan Tok da uzay kulübünün yeni üyeleriyle, yeni hedeflerin bir derlemesini yaptı. Söz açılmışken hatırlatalım. Çok olumlu bir yankı bulan CD'lerimizi hızla çoğaltıyoruz. Einstein'ın çağdaş kozmolojiye temel oluşturan ivmeli hareket ve kütleçekim konularındaki devrimci düşünceleri üzerine inşa ettiği genel görelilik kuramı da sırada. Kuantum Mekaniği, Evren, Hücre, Uyku ve Rüyalar, Anadolu Faunası, Beyin ve Sinir Sistemi, Klonlama, Karadelikler ve daha pekçok CD'de kuyrukta bekliyor. Bu diziden yeni haberi olmuş, ya da bazı sayılarını kaçırmış olan okurlarımıza da müjdeyi verelim. Artık bunları şık zarflarıyla kitapçılardan da alabilecekler.

Benden, sizden çok daha iyi biliyorlar ya, yine de şu bizim Yıldız Takımı'na İnternet'in girdisi çıktısını göstermek görevini de arkadaşımız Alp Akoglu yerine getirdi. Bu arada İnternet'te dolaşan tüm bilgilerin, verilerin, filmlerin, müzik parçalarının, bilim ve haber portallarının, "chat" köşelerinin fiziki ağırlığının ne kadar olduğunu gösteren bir uzman araştırması da bulduk ve sizler için çevirdik. Sonuç epeyce ağır; ama burada açıklamayalım, sürpriz olsun...

Epeydir değinmek isteyip de bir türlü sıra getiremediğimiz bir konu hakkında da bir kaç söz: Sanal Sergi'yi birkaç yıl önce başlattığımızda iki sayfa yer ayırıyorduk. Şimdiyse inebilirsen 6 sayfanın altına in! Profesyonellere taş çıkartacak öyle çalışmalar yolluyorsunuz ki (bu arada sayı 50.000'i aşmış) , insan hangisini seçip dergiye koyacağını şaşırıyor. Dergimize koyarken birbirleriyle renk uyumu, güçlü ifade vb. kıstaslara bakıyoruz. Ancak tam ekran kullanıldığında görkemi, detayları, renkleri ortaya çıkan fotoğrafları da Web sayfamıza saklıyoruz. Başta bu sergiyi yadırgayanlar oldu; hâlâ da var. Ama biz bu köşenin, yalnızca bilgi aktaran değil, gençlerimizin yaşamlarında karşılaştıkları tüm sorunlara, üstlendikleri tüm rollere de eğilen, özel sorularına yanıt buldukları sağlık, psikoloji sayfalarıyla, kendilerini sınayıp geliştirmelerine yardımcı olan zeka oyunlarıyla, doğa sayfalarıyla, mekanik becerilerini geliştirmeye yönelten hobi sayfalarıyla YAŞAYAN BİR DERGİ olma hedefimizde bize yardımcı olduğunu düşünüyoruz.
Saygılarımla

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Çankaya - Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 467 32 46 (312) 468 53 00/1061 ve 3438 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Reklam : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77

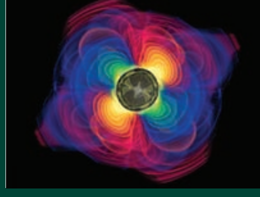
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta : bteknik@tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380
Fiyatı 3,50 YTL (KDV dahil)
Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Dağıtım : Merkez Dağıtım A.Ş.
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. www.promat.com.tr Tel: (0212) 456 63 63

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

12

İnsanların büyük çoğunluğu, uzayı bir hiçlik, gezegenler, yıldızlar ve gökadalar arasında hiç birşey içermeyen boşluk olarak düşünüyor. Kip Thorne göre ise uzay, evrenin buruş buruş kumaşından başka bir şey değil. İçinde cisimler hareket ettikçe eğilip bükülüyor, sünüyor ve büzüşüyor; hatta kara deliklerle karşılaştığında kendi üzerine bile katlanıyor.



34

Sayılamayacak kadar çok dediğimiz rengarenk, ışıl ışıl yıldızların aralarındaki farkları, nasıl ortaya çıktıklarını, oluşumları hakkındaki modelleri; doğumlarından ölümlerine kadar geçirdikleri süreci bir yıldızlar geçidi yaparak yeniden gözden geçirelim istiyoruz. Tabii en yakınımızdakinden, yaşam kaynağımız Güneş'ten başlayarak.



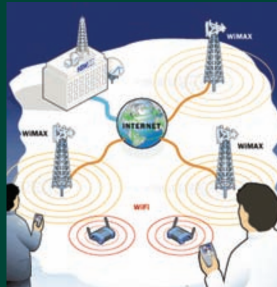
42

Uzay yarışı dendiğinde akla gelen ilk şey, soğuk savaş yıllarında ABD ve Sovyetler Birliği arasında yaşanan yarış. Günümüzde bu yarış yeniden gündeme geliyor. Üstelik artık uzay yarışının aktörleri çok daha fazla. Bu yeni uzay yarışının sonuçlarını önümüzdeki yıllarda hep birlikte yaşayarak öğreneceğiz.



50

WiMAX, iletişimde bir dönüm noktası olmaya aday. WiMAX'le aynı hat üzerinden, hem telefon, hem internet, hem de televizyon hizmeti verilebilir. Böylelikle cep telefonları, bilgisayarlar hatta sabit telefonlar ve televizyonlar çok daha mobil olacak.

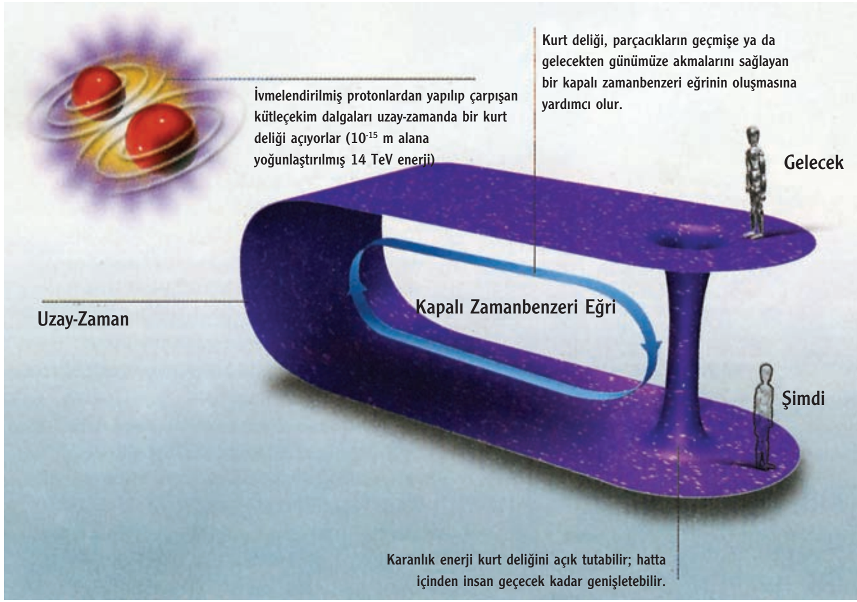


Raşit Gürdilek



Zamanda Yolculuk İçin Umut LHC'de...

İsviçre-Fransa sınırındaki Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN'de kurulan ve önümüzdeki aylarda devreye girmeyi bekleyen dünyanın en güçlü parçacık hızlandırıcısı LHC'nin temel hedefi, başta parçacıklara kütle kazandırdığı düşünülen Higgs parçacığı olmak üzere fizikçilerin yıllardır aradıkları egzotik parçacıkları ortaya çıkararak bilimdeki bazı gedikleri kapatmak.
Oysa, umutlarını LHC'ye bağlayan bir grup biliminsanı bazı gedikleri açık tutmaya çalışıyor. Bilimle bilimkurgunun giderek belirsizleşen arayüzünde araştırmalar yürüten bir grup kuramcının umudu, Büyük Hadron Çarpıştıcısı (Large Hadron Collider – LHC) adlı büyük fizik makinesinin 27 kilometre uzunluğundaki halkasal tünellerinde güçlü süperiletken mıknatıslarla ışık hızının %99.9'una kadar hızlandırılacak protonların kafa kafaya çarpışması sonucu, geçmişe yolculuk için bir "kurt deliği" açılması.
Moskova'daki Steklov Matematik Enstitüsü'nden Irina Aref'eva ve Igor Volovich, fiziğin en temel ilkelerinden olan nedensellik ilkesinin (etkinin nedeni izlemesi) LHC tarafından en zorlu sınavına sokulabileceği düşüncesindeler.
LHC'nin tünellerinde hızlanacak protonların herbirinin 7 trilyon elektronvolt (7 TeV) enerji kazanacağı hesaplanıyor. Bu enerjiye sahip iki protonun kafa kafaya çarpışması ise 14 TeV düzeyinde bir çarpışma enerjisi demek.
Einstein'ın genel görelilik kuramına göre evrendeki her olay üç uzay boyutu, bir de zaman boyutu olan bir doku üzerinde cereyan eder. Uzay-zaman olarak adlandırılan bu dokunun zihnimizde kolayca canlandıramadığımız bir özelliğiyse, evrenin kütle ve enerji içeriğinin etkisiyle bükülmesi. Kütleçekiminin temelinde yatan da bu. Örneğin, Dünya'nın kütlesi, kendisini çevreleyen uzayın biçimini bozarak (bükerek) yakınındaki herşeyin kendisine doğru bir çekim duymasına yol açıyor.
Zamanın bükülmesini zihinlerde canlandırmak daha da zor; ama madde ya da enerjinin varolduğu her ortamda bu olay küçük ölçeklerde de olsa gerçekleşiyor. Bu durumda, tıpkı kauçuk bir örtünün sarılıp bir silindir oluşturabilmesi gibi, yeteri ölçeklerde madde ve enerjinin varlığında zamanın bir halka gibi kendi üzerine katlanabilmesi de kuramın bir öngörüsü. Fizikçiler bu halkaları "kapalı zamanbenzeri eğriler" diye adlandırıyorlar. Bu parçaların, en azından kuramsal olarak geçmişteki bir ana gidişe izin vermesi gerekiyor.
Avusturyalı matematikçi Kurt Gödel ilk kez 1949 yılında, kendi çevresinde dönen bir evrende görelilik kuramının kapalı zamanbenzeri eğrinin oluşmasına izin vereceğini gösterdi. Ancak evrenimiz dönmediğinden, bu yolla zamanda yolculuğun gerçekleşmesi olası değil.
1976 yılında da Tulane Üniversitesi'nden Frank Tipler, son derece ağır ve sonsuz uzunlukta, hızla döndürülen bir silindirin de zaman yolculuğuna kapı açacağını öne sürdü; ama bu da yakın bir geleceğin teknolojisinin erimi dışında kalan bir makine. 1988 yılındaysa California Teknoloji Enstitüsü'nden Kip Thorne ve arkadaşları, zamanda yolculuk için "kurt delikleri" senaryosunu ortaya attı (Bkz: Kip Thorne ile Zamanda Yolculuk).
LHC'deki "ayağı yere basan fizik" ile zaman yolculuğu kuramcılarının yolları işte bu noktada kesişiyor.
Aref'eva ve Volovich'e göre LHC'de çarpışan yüksek enerjili protonlar, kurt delikleri oluşturabilir ve böylece zamanda bir tür yolculuk gerçekleşebilir. LHC tünellerinde yol alan her parçacık, uzayzamanda bir şok dalgası, yani çevresindeki uzay ve zamanın biçimini bozan bir kütleçekim dalgası yaratır. Ters yönlerden birbirine yaklaşıp çarpışan iki kütleçekim dalgasıysa, belli koşullarda uzay ve zamanda bir delik açabilir. Söz konusu koşulların neler olabileceği, uzay-zamanın henüz tam olarak bilinemeyen ni-



teliklerine bağlı. Bu niteliklerin bilinmesi için de atomaltı düzeyde etkileşen üç temel doğa kuvveti (elektromanyetizma, şiddetli ve zayıf çekirdek kuvvetleri) ile kütleçekimini açıklayan genel görelilik kuramı arasındaki uyumsuzluğu gidererek, bu kuvvetleri uç enerji düzeylerinde özdeş kılacak bir "kuantum kütleçekim" kuramına gereksinim var. Yine de LHC'nin uzay-zamanda bir delik açacak koşulları oluşturması, olasılık dışı sayılmıyor.

Fizikçiler arasındaki yaygın görüş, 10^{16} TeV, yani milyar kere milyar kere trilyon elektronvolt enerji düzeylerinde gerçekleşen olaylar sözkonusu olmadıkça, kuantumkütleçekim önem kazanmıyor. Ancak, California Üniversitesi'nden (Berkeley) Nima Arkani-Hamed yönetimindeki bir ekip, kuantumkütleçekiminin 1TeV gibi düşük enerji düzeylerinde bile gerçekleşebileceğini öne sürüyor Aref'eva ve Volovich'i garip uzay-zaman olguları konusunda spekülasyona yönlendiren, LHC'de gerçekleşecek 14TeV düzeyindeki çarpışma enerjisinin, çapları 10^{-18} m, yani metrenin milyarda birinin milyarda biri çaplı minikaradelikler oluşturabileceği yolundaki öngörüler.

İki Rus matematikçi, bunun üzerine Einstein'ın denklemlerini yeniden inceleyerek, LHC'deki çarpışmaların kapalı zamanbenzeri eğriler ile kurt delikleri de oluşturabileceği sonucuna varmışlar. Aref'eva ve Volovich'in önerileri, Princeton Üniversitesi kuramsal fizikçilerinden Richard Gott tarafından "ilginç" olarak değerlendiriliyor. Gott'un kendisi de 1991 yılında parçacıkları ivmelendirmenin, zamanda yolculuğa kapı açacak bir yöntem olduğunu öne sürmüştü. Gott'a göre iki parçacık karşı yönlerden birbirlerinin çok yakınından geçecek şekilde nişanlanıp hızlandırılırlarsa, yakın geçiş sırasında uzay-zamanı bir kapalı zamanbenzeri eğri oluşturacak düzeyde bükebilirlerdi. Ancak Ancak Gott'un hesaplarında sonuç kesin olmuyor; yakın geçiş bir zaman makinesi yaratabileceği gibi, bir mini karadelik de yaratabiliyordu.

Aref'eva ve Volovich'in hesapları da kurt delikleri ile mini karadeliklerin LHC'de ortaya çıkma şanslarının aynı olduğunu, hatta her birkaç saniyede bir kurt deliğinin ortaya çıkabileceğini gösteriyor. Tabii, tavanarasındaki sandıkları karıştırıp atalarımızın yadırgamayacağı eski giysileri çıkarmaya başlamak için vakit çok erken. Çünkü, oluşsalar bile bu mini kurt delikleri biçimli zaman makinelerinden geçebilşecek olanlar, şimdilik yalnızca atomaltı parçacıklar. Dolayısıyla fizikçilerin şimdilik en fazla umabilecekleri, parçacıkların kurt deliklerinin varlığını kanıtlayacak davranış özellikleri sergilemeleri. Eğer çarpışmalarda ortaya çıkması gereken enerjinin küçük bir bölümü eksik kalırsa, bazı parçacıkların kurt deliğine girdikleri sonucu çıkarılabilir.

Yalnızca bir zihin egzersizi olarak düşünülecek olsa bile, kurt delikleriyle zamanda yolculuk için aşılması gerekecek büyük "mühendislik sorunları" var. Bir kere, ortaya çıksalar bile bu kurt deliklerinin ağızlarının hemen kapanma gibi bir eğilimleri var. Bu nedenle bunları açık tutmanın, hele de işimize yaramaları için insanın geçebileceği boyutlara çıkarmanın yolu, bunlara çok büyük miktarlarda negatif enerji yüklemek. İki Rus matematikçi, şimdi kütleçekiminin tersi bir etkiyle, evreni ivmelendirererk genişlettiği bir süredir bilinen gizemli "karanlık enerji"nin istenen işi görüp göremeyeceğini araştırıyorlar.

Kurt deliğinden geçerek zamanda yolculuk, başka türden egzotik mühendislikleri de gerekli kılıyor. Örnek, kurt deliğinin ağzını bir nötron yıldızına bağlamak. Yıldızın yoğun kütleçekim alanı zamanı yavaşlatacağı için, kurt deliğinin iki ağzı arasında bir zaman farkı oluşacak. Böylece zaman yolcusu kurt deliğinin ağzından girecek, öbür uçtan yaşamındaki geçmiş bir noktaya çıkabilecek, daha sonra normal uzaydan kurt deliğinin ağzına geri dönerek kendisini bu yolculuğa başlamak için tünelin ağzına girerken izleyebilecek! (Kip Thorne İle Zamanda Yolculuk – Çerçeveler) Tabii bu kurt deliğinin ağzını zaman içinde istenen noktalara oturtabilmek de ayrı hünerler gerektiriyor.

Bir sorun da, zamanda yolculuğun ortaya çıkardığı çeşitli paradokslarla karşı karşıya kalmamız (Bkz: Bilim CD'leri Dizisi No. 6 – Einstein'ın Uzay ve Zaman Kuramı: Özel Görelilik). Bu paradoksları inceleyen ünlü İngiliz fizikçi Stephen Hawking, 1992 yılında ortaya attığı "Kronolojinin Korunması Varsayımı" ile, fizik yasalarının geçmişe yolculuğa izin vermediği görüşünü savunmuştu. Hawking'e göre zamanda yolculuk için zamanda halkalar oluşturmak, bu halkaların oluşumunu engelleyen fiziki olguların ortaya çıkışını tetikliyordu. Sanki bir "Nedensellik Koruma Gücü" görev yapıyordu.

Ama bu "Zaman polisleri" Aref'eva'yı korkutmuyor. Rus matematikçiye göre, genel göreliliği iyice irdelemeden kronolojinin mutlaka korunduğu yargısına varmak doğru değil. "Einstein'ın denklemlerinin bu tür paradoksların ortaya çıkmasına izin veren pek çok çözümü var, ve sırf bunların nasıl işleyeceğini göremediğimiz için gerçek yaşamda ortaya çıkamayacaklarını ilan etmek küstahlık olur".

Welcome to Year Zero, New Scientist, 9 Şubat 2008

Görünmez dediysek!..

İlk kez 2006 yılında kuramsal olarak öngörülen ve kısa süre sonra da sıradışı elektromanyetik özelliklere sahip bir "metamalzeme" ile mikrodalgalar kullanılarak ilk başarılı denemesi yapılan "görünmezlik pelerini", halkın olduğu kadar askeri teknoloji üreticilerinin de hayagücünü kamçılamıştı.
Ancak, İsveçli fizikçilerin görünmezlik



perdesinin arkasındaki matematik üzerinde yürüttükleri çalışmalar, bu tür pelerinlere güvenip ihtiyatı elden bırakmamak gerektiğini ortaya koydu. Araştırmacılara göre "ideal" (sonsuz geçirgenlik koşullarına sahip) bir pelerin, gerçekten de arkasındaki cismi görünmez kılabiliyor: Ancak sözkonusu parametrelerden en ufak sapmalarda bile ışık önemli ölçüde saçılmaya uğrayacağından cisim gözlemciler tarafından algılanır hale geliyor.

Physics World, ekim 2007

Bulutlardaki CERN

Japon fizikçiler, fırtına bulutlarının yüksek enerjili parçacık hızlandırıcıları gibi işlev görebildiklerini kanıtlayan bulgular elde ettiklerini açıkladılar. Yeryüzünde milyarlarca dolar fiyat etiketi taşıyan parçacık hızlandırıcılarında elektrik yükü taşıyan atomaltı parçacıklar, güçlü süperiletken mıknatıslarca yönlendirilerek kafa kafaya çarpıştırılıyor ve bu çarpışmanın yarattığı büyük enerjinin oluşturduğu parçacıklar incelenerek evrenin işleyişi, tanıdığımız ve henüz tanıyamadığımız maddelerin özellikleri tanımlanmaya çalışılıyor.
Japon araştırmacılar, bir nükleer reaktör tesisindeki radyasyon detektör dizgesini kullanarak, şiddetli bir fırtına sırasında 40 saniye süren bir gama ışınım çıkışı belirlemişler. Işınımdaki enerji dağılımını inceleyen ekibin vardığı sonuç, bulut içindeki yüksek voltajla olağanüstü düzeylere kadar

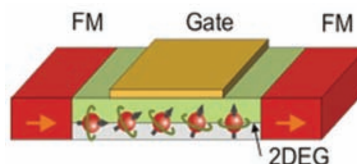


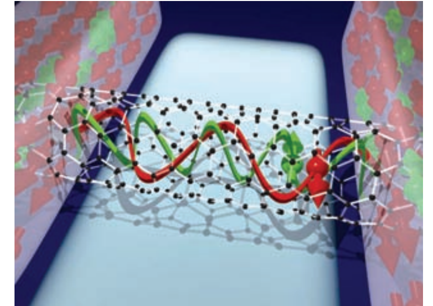
hızlanan elektronların, aniden yavaşladıklarında "bremsstrahlung" ışınımı yaydıkları. Fizik diline Almanca'daki Fren (bremse) ve ışınım (strahlung) sözcüklerinin birleştirilmesiyle giren ve "frenleme ışınımı" anlamına gelen bremsstrahlung, negatif elektrik yüklü elektronların, bulut içindeki öteki yüklü parçacıklarca yavaşlatılmasıyla ortaya çıkıyor.

Physics World, Ekim 2007

Silikondan spinFET

Amerikalı araştırmacılar ilk kez silikondan yapılı alan etkili transistör (Field Effect Transistor – FET) geliştirmeyi başardılar. Araç, spinleri kutuplanmış olan bir elektron akımını kontrol etmekte kullanılıyor. Gerçi böyle bir "spinFET" iki yıl önce yapılmış, ama yapımında karbon nanotüpler kullanılmıştı. Üretimi güç ve pahalı olan karbon nanotüpler yerine elektronik endüstrisinin temel malzemesi olan silikonun kullanılmasının, spintronik teknolojisinin ilk ticari ürünlerinin piyasaya çıkmasını hızlandıracağı düşünülüyor. Henüz deney aşamasında olan spintronik teknolojisi, bildiğimiz elektronik aygıtlara göre bilgiyi daha hızlı ve etkili biçimde depolamak ve işlemek için, elektronların taşıdığı elektrik yükünün yanısıra, atomaltı





parçacıkların bir kuantum mekaniksel özelliği olan spinlerinden (dönme) yararlanıyor.

Physics World, Ekim 2007



Gama Işınları Gecikirse...

Modern fiziğin temel direklerinden birisi, Einstein'ın özel görelilik kuramında açıklanan ışık hızının sabitliği. Bu sabitlik, elektromanyetik tayfın her bölgesi içindeki fotonlar (kütlesiz ışık parçacıkları) için geçerli. Görünür ışık için de, yüksek frekanslı mor ötesi ışınım için de, X ve gama ışınları için de, daha düşük frekanslı kızılötesi ışınlar için de radyo dalgaları için de... Dalga boyları , frekansları, enerjileri ne olursa olsun, hepsinin boşluktaki hızı, saniyede yaklaşık 300.000 km.

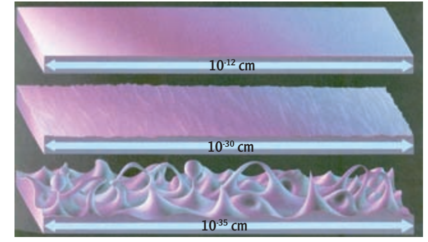
Gelgelelim, uzak bir gökadanın kalbinden gelen gama ışınlarını gözlemleyen uluslararası bir fizikçiler ekibinin bulgularına göre durum böyle olmayabilir. Ekibin, Kanarya Adaları'ndaki 17 metre çaplı Büyük Atmosferik Gama Işın Görüntüleyen Çerenkov Teleskopu (Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cherenkov Telescope – MAGIC) ile gözlediği hedef, 500 milyon ışıkyılı uzaklıktaki Markarian 501 adlı aktif gökada. Daha doğrusu, gökadanın merkezindeki devkütleli karadeliğin üzerinden fışkıran parçacık fıskiyelerinde zaman zaman ortaya çıkan gama ışın parlamaları. Teleskop doğrudan gama ışınlarını değil, bu ışınların atmosferimizin üst tabakalarındaki moleküllerle etkileştiğinde meydana gelen çerenkov ışınımını algılıyor.

Gözlemlerin şaşırtıcı yanı, parlamalardan gelen yüksek enerjili gama ışınlarının, teleskopa daha düşük enerji düzeylerindeki gama ışınlarından dört dakika daha geç ulaşmaları. Oysa gözlenen gama ışınları aynı anda yola çıktılarsa, yüksek enerjili olanların da, düşük enerjili olanların da Dünya'ya aynı anda ulaşmaları gerekirdi.

Ekipteki, Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN'den John Ellis başkanlığındaki kuramcılara göre yüksek ve düşük enerjideki ışınların teleskopa ulaşma zamanlarındaki fark, fizikçilerin yıllardır araştırdıkları "kuantum kütleçekimi"nin ilk kanıtı olabilir. Kuantum kütleçekimi, fizikçilerin tüm doğa kuvvetlerini özdeşleştirerek evrendeki tüm olguları açıklayacak "herşeyin kuramı"nın üzerine oturacağı temel. Fizikçileri bu arayışa iten, atomaltı ölçeklerde etki yapan üç temel doğa kuvveti (atom çekirdekleri içindeki temel parçacıkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvveti, parçacıkların bozunarak başka parçacıklara dönüşmesine yol açan zayıf çekirdek kuvveti ve çekirdeklerle elektronları birbirine bağlayan elektromanyetik kuvvet) ile kozmolojik ölçeklerde etki yapan kütleçekim kuvvetinin çok farklı güç ve davranışa sahip olmaları. Dolayısıyla, atomaltı ölçekteki etkileşimleri açıklayan kuantum mekaniği ile Einstein'ın kütleçekimini açıklayan genel görelilik kuramını bağdaştırmak mümkün olmuyordu. Oysa evrenin sonsuz yoğunluk ve sıcaklıkta, protondan çok daha küçük bir parçanın patlayarak ortaya çıkmasını açıklayan Büyük Patlama kuramı, bu dört temel doğa kuvvetinin patlamadan önce tek bir kuvvetin farklı görünümleri olarak aynı güçte olmalarını öngörüyor. Bu dört kuvveti özdeşleştirme çabasındaki kuantum kütleçekim kuramı da Planck Ölçeği diye adlandırılan akılalmaz küçüklükteki boyutlarda uzay zamanın kuvvetlerin sürekli olarak birbirlerine dönüştüğü, istikrarsız, hareketli bir "kuantum köpük" biçiminde olduğunu varsayıyor.

İşte Ellis ve arkadaşları, Markarian 501'den gelen gama ışınları içinde 1,2-10 TeV (tera elektronvolt – trilyon elektronvolt) enerji düzeylerinde olanların, uzay-zaman dokusunda 10^{-35} m (metrenin yüzmilyarda birinin trilyonda birinin trilyonda biri) "genişliğindeki" Planck ölçeğinde kuantum kütleçekiminin etkisiyle sürekli olarak ortaya çıkıp buharlaşan mini karadeliklerin oluşturduğu bir köpük tarafından kırınıma uğratıldığını düşünüyorlar. Düşük enerjili (0,25-0,6 TeV) gama ışınlarıysa bu köpükten etkilenmedikleri için Dünya'ya daha erken ulaşıyorlar.

Başka bazı fizikçilerse, elde edilen bulguların zorunlu olarak kuantum kütleçekim etkisiyle özel görelilik kuramının ihlal edildiğini göstermeyebileceği görüşündeler. Ellis ve arkadaşlarının açıklamalarına kuşkulu yaklaşanlara göre



MAGIC teleskopuna gelen yüksek ve düşük düzeyli gama ışınları, izlenen gökadanın parçacık jetleri içinde bilinmeyen süreçler sonucu birbirinden dört dakika arayla meydana gelmiş farklı olaylardan kaynaklanmış olabilir.

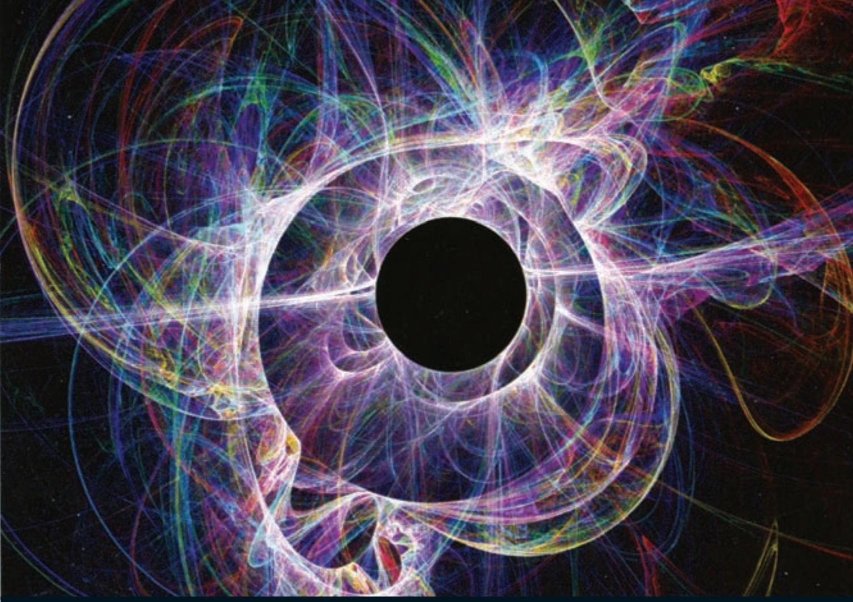
Yine MAGIC ekibi kuramcılarından Nikolaos Mavromatos, kuantum kütleçekiminin, Planck ölçeğinden daha küçük ölçeklerde etki yapan bir ortam olması halinde, özel görelilik kuramının ihlalinin Einstein'ın hatalı olduğu anlamına gelmeyeceğini vurguluyor. Sözkonusu ortam, mikroskopik ölçeklerde, yerel, kıvrılmış uzay-zaman yapılarına özgü olduğundan, özel görelilik nasıl ki bir karadeliğin hemen yakınlarında geçerliliğini yitiriyorsa, bu durumda da geçerli olmuyor.

Ellis ve ekibinin vardığı sonucu kuşkuyla karşılayanlardan astrofizikçi Dave Thompson (NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi), kuantum köpüğün fotonlar üzerindeki etkisinin doğrulanması için, aynı Çerenkov ışınımı yönteminin, Namibya'daki (Afrika) büyük HESS teleskopu gibi, yeryüzündeki öteki gama ışın teleskoplarıyla da denenmesi gerektiğine işaret ediyor.

Öte yandan, umutlarını nisan 2008'de NASA'nın yörüngeye yerleştireceği Geniş Alan Gama Işını Uzay Teleskopu'na Gamma-ray Large Area Space Telescope (GLAST) bağlayanlar da var. Çünkü GLAST, özellikle evrendeki en şiddetli patlamalar olan gama ışın patlamalarına duyarlı olacak. Gerçekten de gama ışın patlamaları, kuantum kütleçekiminin araştırılmasında aktif gökadalardan daha iyi araçlar olabilirler. Çünkü kuantum kütleçekiminin özellikleri daha yüksek enerjilerde ve gama ışın patlamalarının meydana geldiği çok uzun mesafelerde daha iyi izlenebilir.

Ancak yine de Thompson'a göre Planck limitini irdeleyen gözlemler hiç de kolay olmayacak. Çünkü bu limit, bizim bildiğimiz fiziğin geçerliliğini yitirdiği sınır. Bunun ötesinde ne olduğu konusunda da kimse herhangi bir tahminde bulunamaz.

Physics World, Kasım 2007



Karabasan, Pembe Düş ve Gerçekler: CERN Deneyi Dünyayı Yok Edecek mi, Ay'daki Helyum Kurtaracak mı?

Teknolojinin sınırlarını zorlayan "büyük fizik makineleri" devreye girmeye başladıkça, bunlar üzerine inşa edilen korku ve umut senaryoları da ölçü tanımıyor. Bunlardan biri, Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN'de kısa süre içinde işletmeye alınması beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adlı parçacık hızlandırıcısındaki deneylerde ortaya çıkacak karadelik ya da kuramsal bir parçacığın Dünyamızı yutup yok edeceği ya da bir ateş topuna çevireceği yolunda. Ateşlenen düş güçlerinin öteki ucundaysa uygarlığımızı sınırsız ve temiz enerjiye boğacak bir mucize yakıt bulunuyor. Ancak hemen el altında değil. Uluslararası işbirliğiyle Fransa'da kurulma çalışmalarına başlanan ITER füzyon deney reaktörünün başarısına odaklanmış umutlar, ardından ilk ticari füzyon reaktörlerinin devreye gireceği beklentilerini de körüklüyor. Gerçi füzyonla elde edilecek enerji her ne kadar temiz olsa da "tertemiz" sayılamaz. Çünkü yakıt olarak kullanılacak hidrojen izotopları, reaktör çeperlerini radyoaktif hale getiriyor. Ama, kimileri, bu soruna da bir çözüm bulmuşlar: Daha değişik bir yakıt. Sorun şu ki, bu yakıt Dünya'da yok. Olsun; Ay'da bol miktarda var! Orada maden işletmeleri kurup ürünü Dünya'ya göndermeye başladık mı iş tamam...

LHC ve "Garipçik"...

İngiltere'deki Oxford Üniversitesi kuramsal fizikçilerinden Frank Close, gerisindeki fiziği irdelemeksizin medya tarafından üretilen bu senaryolara, bazı saygın televizyon belgesellerinin bile çanak tutmasının tehlikelerine işaret ediyor. Oxford'lu fizikçiye göre BBC'nin 40 yıldır yayınlanmakta olan "Horizons" (Ufuklar) adlı belgesel dizisinin Web sitesinde "LHC deneyinin 50 milyonda bir olasılıkla Dünyamızı felaketli bir sona sürükleyeceği" uyarısıyla halkı LHC'nin çalıştırılıp, çalıştırılmaması konusunda ankete çağırması, tehlikeli saptırmaların çarpıcı bir örneği.

Kurumu tamamlanan dünyanın en güçlü parçacık hızlandırıcısı LHC'nin 27 km uzunluğundaki halka biçimli tünellerinde, süperiletken dev mıknatıslarca ters yönlerde ışık hızının eşiğine kadar hızlandırılan proton demetleri kafa kafaya çarpıştırılacak. CERN fizikçileri, 14 TeV (trilyon elektronvolt) düzeyindeki çarpışma enerjisinin, 13,7 milyar yıl önce evrenin ortaya çıktığı Büyük Patlama'nın saniyenin çok küçük kesirlerindeki ilk anlarındaki koşullara ışık tutacağı, bu arada tüm atomaltı parçacıklara kütlelerini kazandırdığı düşünülen gizemli Higgs parçacığını ve bazı başka egzotik parçacıkları ortaya koyacağını umuyorlar.

Medyanın asıl ilgisiyse, aksine resmi açıklamalara karşın deneyde ortaya çıkabileceği bazı fizikçilerce öngörülen mini karadelikler üzerinde toplanmış görünüyor.



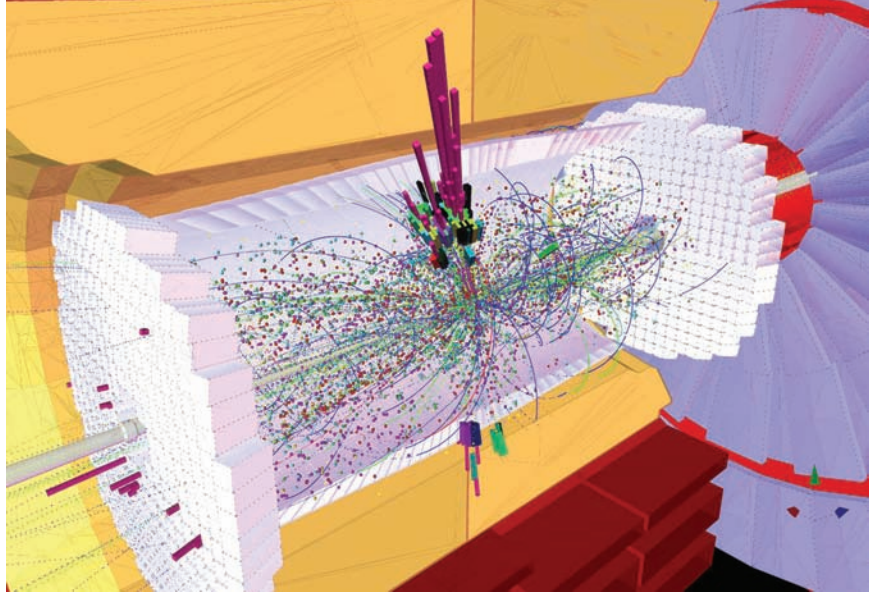
Daha önce ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda başlatılan, altın iyonlarının kafa kafaya çarpıştırıldığı "Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı" (Relativistic Heavy Ion Collider - RHIC) deneyi öncesinde de, medyada giderek büyüyerek tüm Dünya'yı yutacak bir karadelik konusunda tehlike çanları çalınması, bilimadamlarınca kamuya güven vermeye yönelik resmi bir açıklama yapılmasına yol açmıştı.

Normal olarak atom çekirdeklerine hapsolmuş bulunan kuark adlı temel parçacıklarla, onları çekirdeği oluşturan proton ve nötron gibi parçacıklara hapseden gluon adlı kuvvet parçacıklarının ilk kez, saniyenin ufak kesirleri kadar bile olsa "özgürlüklerine kavuştuğu" RHIC deneyinde karadeliklere rastlanmadı. Ancak, çok daha büyük enerjide çarpışmalar üretecek olan LHC'de mini karadeliklerin ya da Türkçe'ye "garipçik" olarak çevrilebilecek "strangelet" adlı varsayımsal (hipotetik) parçacıkların ortaya çıkıp Dünyayı yok edeceği iddiaları, deneyin başlamasından çok önce yine medya başlıklarına oturdu.

CERN fizikçileri 2003 yılında resmi bir açıklamayla her iki olasılığın da gerçekleşme tehlikesi bulunmadığı yolunda bir açıklama yaptılar; ama anlaşılan heyecan medyanın kolayca vazgeçemeyeceği bir araç.

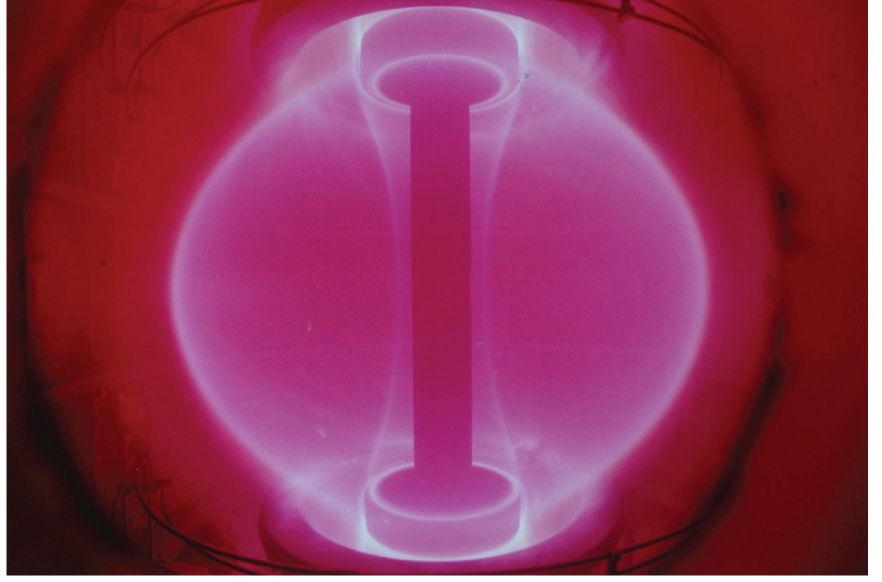
Kırk yıllık "Horizons" dizisinin bu olasılık üzerine kurguladığı heyecan seneryosunu ağır bir dille eleştiren Close, bilim dünyasının saygın isimlerinin birçok kez mini karadeliklerin büyüyemeyeceğini, "Hawking ışınımı" denen bir olgu nedeniyle hemen buharlaşıp yok olacağını açıklamış olduklarını hatırlatıyor. Gelelim heyecan medyasında karadeliklerle birlikte (hatta onlar hakkındakiler kadar bile olmayan bilgiyle) estirilen "strangelet" tehlikesine.

Bunlar, yaklaşık aynı sayıda yukarı, aşağı ve garip (strange) kuarkın bağlı durumundan oluştuğu öngörülen parçacıklar. Büyüklükleri, femtometre (metrenin katrilyonda biri) ölçeklerinden ve hafif bir çekirdek kütlesinden, çok daha büyük boyutlara uzanabiliyor. Eğer makroskopik ölçüler söz konusuysa (ör. Birkaç metre), bunlara strangelet yerine "strange" yıldız ya da kuark yıldızı deniyor.



LHC'deki deneylerde (temel olarak protonların çarpıştırılması üzerine kurulu deneylerde, zaman zaman kurşun iyonları da çarpıştırılacak) ortaya çıkacak strangeletlerin herşeyi yutup büyüyerek Dünya'yı ateş topuna çevireceği senaryosu, bu parçacığın kararlılığıyla ilgili "garip madde hipotezi"ne (Strange Matter Hypothesis) dayanıyor.
Garip (strange) kuark içeren tanıdık maddeler, garip kuarkların yukarı ve aşağı kuarklardan çok daha ağır olması nedeniyle kararsız oluyorlar.
Dolayısıyla, bir yukarı, bir aşağı, bir de garip kuarktan oluşan Lambda parçacığı gibi parçacıklar, zayıf çekirdek kuvveti aracılığıyla radyoaktif bozunmaya uğrayarak yalnızca yukarı ve aşağı kuark içeren daha hafif parçacıklara dönüşüyorlar. Ancak, "garip madde hipotezi"ne göre yeterli çoklukta kuark bir araya geldiğinde, en düşük enerji düzeyi, yaklaşık aynı sayıda yukarı, aşağı ve garip kuarktan oluşan bir parçacıkta (strangelet) sağlanıyor.
İlk bakışta, hipotez deneysel olarak çürütülmüş görünüyor. Çünkü çok sayıda kuarkı bir araya topladığımızda ne elde ettiğimizi biliyoruz: üçlü düzenekler halinde birleşmiş (proton ve nötron) yukarı ve aşağı kuarklar içeren atom çekirdekleri. Peki ama strangelet parçacıkları çekirdeklerden daha kararlıysa, çekirdekler de en düşük enerji düzeyine inmek (strangelet olmak) için bozunma eğilimine girmezler mi? Hipotezin doğru olduğu varsayılsa bile, ortada bir kronoloji barajı var. Zayıf çekirdek kuvveti, çekirdekleri strangelet'lere çevirmek için bozunma mekanizmasını devreye soktuğunda ortaya çıkan ilk strange kuarklar, ağır lambda parçacığı gibi "strange baryonlar" oluşturur ve bunlar da yukarıda değinildiği gibi yalnızca yukarı ve aşağı kuark taşıyan parçacıklara bozunurlar. Ancak çok sayıda dönüşüm aynı anda gerçekleştiği taktirde garip kuarkların sayısı, daha düşük enerji düzeyi için gerekli kritik sayıya ulaşabilir. Bununsa doğada gerçekleşme olasılığı son derece düşük olduğundan garip madde hipotezi doğru kabul edilse bile çekirdeklerin strangelet maddesine dönüşmesi izlenemeyecek; çünkü çekirdeklerin ömürleri evrenin ömründen uzun olacak.

Ancak, çekirdekler strangelet parçacığına bozunmasa bile, bu parçacık başka yollarla da oluşabilir: Örneğin, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın hemen ardından strangelet parçacıklar, nötron ve protonlarla aynı anda oluşmuş olabilir. Ya da evrende "kozmik ışınlar" denen (genellikle proton) çok yüksek enerjili parçacıkların birbirleriyle ya da nötron yıldızlarıyla çarpışması, enerji darboğazının aşılmasını ve çekirdekleri oluşturan maddelerden strangelet sentezlenmesini sağlayabilir.Ya da çok yüksek enerjili kozmik ışınların Dünya atmosferindeki moleküllere çarpması strangelet oluşturabilir.
Bu olasılıklar, araştırmacılara strangelet parçacıkları gözleme olasılığı sunuyor. Eğer bunlar gerçekten evrende oraya buraya uçuşuyorsa, bazılarının Dünya'ya çarpıp, egzotik bir kozmik ışın olarak belirlenmesi olasılığı var ki, şimdiye kadar böyle bir parçacık gözlenmemiş.
Bunların parçacık hızlandırıcılarında ortaya çıkma olasılığına gelince, şimdiye kadar ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda altın iyonlarının çarpıştırılmasıyla ortaya çıkan, proton ve nötronları oluşturan kuarkların ve onları birbirine bağlayan parçacıkların ilk kez kısa süreli bir özgürlük yaşadıkları "kuark-gluon plazması" içinde strangelet parçacıklara rastlanmamış. Ancak, LHC'de kurşun iyonlarının çarpışmasıyla oluşacak kuark-gluon plazmasında daha fazla garip kuarkın ortaya çıkması, bunların da bir strangelet oluşturması, olasılık dışı sayılmıyor.
Nerede ortaya çıkarsa çıksın tek bir strangeletin, tüm çekirdekleri kendine çevirmesi biçiminde özetlenecek Hollywood felaket senaryoları tek bir strangeletin, çarptığı bir çekirdeğin garip kuarklardan oluşan "garip madde"ye dönüşmesini katalize etmesini öngörüyor. Senaryoya göre bu olay enerji salınmasına ve daha büyük, daha kararlı bir strangelet yaratmasına, bunun da daha başka strangeletlerin oluşmasına, sonuçta Dünya'daki tüm çekirdeklerin bozunmasına ve gezegenimizin sıcak ve yoğun bir garip madde topağına dönüşmesine yol açacak.
Biliminsanlarına göreyse, bir kere kozmik ışınlarla birlikte gelecek strangelet parçacıkların böyle bir felakete yol açmaları olanaksız. Çünkü, bunlar en düşük enerji düzeylerine oturacak kadar zamana sahip olmuş olmalılar. En düşük enerji düzeylerinde strangeletlerin pozitif elektrik yüküne sahip oldukları düşünüldüğünden, bunların yine artı yüklü olan çekirdeklere tutunabilmelerine olanak görülmüyor.
Parçacık hızlandırıcıları içindeki çarpışmalara gelince, gerçi bunların sıradan çekirdeklerle etkileşebilecek kadar ayakta kalabilecek negatif elektrik yüklü strangelet parçacıklar oluşturmaları, kuramsal olarak mümkün görünüyor. Ancak Brookhaven deneylerinin ayrıntılı incelemeleri, burada meydana gelen çarpışmaların enerji düzeyinin, kozmik ışınlar Güneş Sistemini geçerken meydana gelen çarpışmalarla aynı olduğunu göstermiş. Dolayısıyla biliminsanları böyle bir felaketin gerçekleşmesi olasılığı varsa, şimdiye kadar çoktan gerçekleşmiş olması gerektiğine dikkat çekiyorlar.
Ancak, bir strangelet parçası nötron yıldızına çarptığında, felaket senaryosunun gerçeklik kazanması mümkün. Büyük kütleli yıldızların ölüm artığı olan nötron yıldızları (Bkz: Yıldızlar Geçidi), bir bakıma yoğun kütleçekiminin bir arada tuttuğu, 20 km çaplı büyük bir çekirdek. Özelliği orijinal yıldızın merkezinin çöküşü sırasında protonlarla elektronların iç içe geçmesi yoluyla oluşan nötronlardan yapılı olması. Yani



elektrik yükü taşımıyor. Dolayısıyla artı elektrik yüklü strangelet, herhangi bir elektrostatik itmeyle karşılaşmaksızın yıldızın küçük bir bölümünü dönüştürebilir ve o bölge de genişleyerek tüm yıldızı yutabilir.
Tabii bu senaryo da "garip madde hipotezi"nin doğru olması halinde geçerli. Biliminsanları bu hipotezi genel olarak "radikal bir düşünce" olarak değerlendiriyorlar. Şimdiye kadar kozmik ışınlarda ve parçacık hızlandırıcılarında yapılan taramalarda strangelet parçacıklara rastlanabilmiş değil. Bu durumda iş gökbilimcilere ve kozmologlara kalıyor. Eğer nötron yıldızlarının herhangi birinin garip maddeden yapılı bir kabuğa sahip olduğu gösterilebilirse, bu garip maddenin sıfır basınçta kararlı olduğunu kanıtlayacak ve hipotezi doğrulayacak. Ancak, şimdiye kadar nötron yıldızlarının böyle bir kabuğa sahip olduklarını gösteren bir işarete rastlanabilmiş değil. Bu arada "Ya hep, ya hiç" yaklaşımı da "sihirli dokunuş" senaryosunu zayıflatıyor. Bu yaklaşıma göre ya tüm nötron yıldızları garip maddeden yapılı olmalı (bu durumda garip madde hipotezi doğru), ya da hiçbiri (bu durumda hipotez yanlış). "Ya hep, ya hiç" yaklaşımı, başlangıçta yalnızca birkaç garip yıldız olsa bile, bunlar arasındaki çarpışmaların, evreni tüm nötron yıldızlarını "garipleştirecek" sayıda strangelet ile doldurmuş olması gerektiğini savunuyor. Bu yaklaşımın geçerliliği hâlâ tartışılıyor; ama doğru olması halinde kabuğu normal maddeden yapılı tek bir nötron yıldızının dahi bulunması, garip madde hipotezinin geçerliliğini ortadan kaldıracak.

Ay'da Helyum Madenleri...

Geçelim kurtuluş senaryosuna... Sorunumuz, azalan ve giderek pahalılaşan,üstelik küresel ısınmaya yol açan fosil yakıtlar. Çare, alternatif enerji kaynaklarının yanı sıra, hâlâ umudumuzu koruduğumuz füzyon enerjisi. Yani yıldızların yaptığını taklit ederek hafif çekirdekleri birleştirip daha ağır çekirdeklere dönüştürerek enerji sağlamak. Yeryüzünde füzyon için öngörülen yakıt, ağır bir hidrojen izotıopu olan döteryum. Okyanuslarda yeterli miktarda bulunuyor. Tepkimeye katılması gereken daha ağır hidrojen çekirdeği olan trityum da tepkime sırasında kendiliğinden ortaya çıkıyor. Sorun, yıldızların merkezlerindeki muazzam yoğunluk ve basıncı enerji santrallerinde elde edemeyeceğimizden füzyonu ancak 100 milyon derecenin üzerindeki sıcaklıklarda sağlayabilmemiz (Güneş'in merkezindeyse gereken sıcaklık 15 milyon derece). Şimdilik bu sıcaklıklar "Tokamak" adı verilen simit biçimli (torus) reaktör odalarında plazmanın 100 milyon dereceye ısıtılması ve soğumamamsı için güçlü mıknatıslarca çeperlere değmeyecek biçimde boşlukta asılı tutulmasıyla sağlanıyor. Sonuçta, döteryum ve trityum çekirdekleri birleşerek helyum-4 çekirdeğini oluşturuyor ve tepkime sonunda enerji ile birlikte bir de nötron çıkıyor. Dolayısıyla füzyon enerjisi genel anlamda temiz (havayı kirletmiyor ve uzun ömürlü nükleer atıklar üretmiyor); ama tam olarak da değil; çünkü reaktör duvarlarını nötronlarla radyoaktif hale getiriyor. Bu tepkimenin tam anlamıyla temiz olabilmesi, ancak döteryumu helyum-3 çekirdeğiyle tepkimeye sokabilirsek mümkün. Çünkü sonuçta yine helyum-4, yan ürün olarak da bir proton çıkıyor.
Gelgelelim Dünya'da helyum-3 son derece az. Ama temiz füzyon yanlıları, çareyi bulmuşlar. Helyum-3 Güneş'te bol miktarda üretiliyor ve Güneş rüzgarıyla büyük olasılıkla Ay yüzeyine taşınıyor. İş, yalnızca Ay'a gidip bu madeni işletmeye kalıyor...
Frank Close, bu hayal senaryolarını ele alırken, önce helyum-3'ün Ay yüzeyinde sanıldığı kadar bol olup olmadığının bilinmediğine işaret ediyor.
Haydi, kaynak sorunumuz yok diyelim. Bu kez de ortaya iki sorun daha çıkıyor. Birincisi, bir tokamak içinde döteryum, helyum-3 ile tepkimeye trityumla olduğundan 100 kat daha yavaş giriyor. Nedeni pozitif yüklü elektronlar arasındaki elektrostatik itmenin daha güçlü olması. Çünkü döteryum (1 proton ve 1 nötron) ve trityum (1 proton ve 2 nötron) tepkimesinde iki protonun varlığı söz konusuyken, döteryum ve helyum-3 (iki proton, bir nötron) tepkimesinde üç proton arasındaki itimin yenilmesi gerekiyor. Yani döteryum-helyum-3 füzyonu, etkili bir füzyon değil. Ama daha da büyük bir sorunumuz var:
Tokamak, ters yönlerde ayrı ayrı hızlandırılmış döteryum ve helyum-3 demetlerinin kafa kafaya çarpışıp kaynaşacakları bir parçacık hızlandırıcısına benzemiyor. Tokamak içindeki plazmada tüm farklı çekirdekler rasgele karışmış olarak bulunuyor. Böyle olunca da iki döteryum çekirdeği hızla kaynaşıp bir trityum çekirdeği ve bir de proton üretiyor. Trityum da bir helyum-3 çekirdeğiyle birleşebileceğinden çok daha hızlı biçimde bir döteryum çekirdeğiyle birleşiyor ve sonuçta yine bir helyum-4 çekirdeği ve bir de nötron çıkıyor. Yani onca yolu katedip onca zahmetle getirdiğimiz helyum-3 de, işe yaramak şöyle dursun, yine döteryum-trityum füzyonuna hizmet etti!..
Ama helyum-3 hayranlarını pes ettirmek o kadar kolay değil. Bu kez de iki helyum-3 çekirdeğini füzyona sokup bir alfa parçacığı (helyum-4 çekirdeği), bir döteryum çekirdeği ve enerji üretmeyi öneriyorlar. Ama bu, daha da yavaş işleyen bir füzyon süreci, ayrıca bir tokamakın üretebileceğinin çok ötesinde sıcaklıklar gerektiriyor. Öyle ki, kısa sürede yapımına başlanacağı umulan dev füzyon deney reaktörü ITER'in bile bu tepkimeden elektrik üretemeyeceği göz önünde tutulduğunda, ayağımızı Ay'a değil yere basmamız daha doğru olacak gibi...

Close, F., Fears Over Factoids, Physics World, Ağustos 2007
http://en.wikipedia.org/wiki/Strangelet



"Astronomi, tarihin en eski bilim dallarından birisi ve toplum üzerinde derin etkiler bırakmaya devam ediyor. Astronomi'de son yıllarda büyük adımlar atıldı. Yüz sene önce ancak Samanyolu'nun varlığı tahmin edilirken, bugün Evren'i milyarlarca galaksinin oluşturduğunu ve Evren'in 13.7 milyar yıl önce ortaya çıktığını biliyoruz. Yüz sene önce Evren'de başka güneş sistemlerinin olup olmadığını bilmemize imkân yoktu, bugün ise kendi galaksimiz Samanyolu'ndaki yıldızların etrafında 200 kadar gezegenin varlığını biliyoruz ve yaşamın nasıl başladığını anlamak yönünde emin adımlarla ilerliyoruz. Yüz sene önce gökyüzünü yalnız optik teleskoplar ve fotoğraf plakalarıyla gözlemlerken artık Evren'i, hem Dünya yüzeyinden hem de uzaydan, radyo dalgalarından gamma ışınlarına kadar her frekansta veri toplayabildiğimiz son teknolojilerle izleyebiliyoruz. Toplumun astronomi bilimindeki gelişmeleri ilgiyle izlediği, önemli gelişmelerin gazetelerin baş sayfalarında yer aldığı bu dönemde DAY 2009'un, bilgilendirici ve katılımı sağlayıcı aktivitelerle mevcut talebe cevap vereceğini ümit ediyoruz. "

Catherine Cesarky
Uluslarası Astronomi Birliği Başkanı

DAY 2009 ve TÜRKİYE

Uluslararası Astronomi Birliği (IAU), 2009 yılını, Galileo Galilei'nin teleskopla yaptığı ilk gökyüzü gözleminin 400. yıldönümü olması sebebiyle Dünya Astronomi Yılı ilan etti. UNESCO bu çağrıya ortak oldu ve Birleşmiş Milletler'in 2009 senesinin resmi olarak Dünya Astronomi Yılı ilân edilmesi ile ilgili kararı 2007 sonlarında oylaması bekleniyor.

Astronomi bilimindeki gelişmelerin paylaşılması yoluyla, bu sonuçlara ulaşabilmek için takip edilen araştırma ve düşünce sürecinin anlatılması, toplumun genelinde bilimsel bilincin geliştirilmesi, bilim eğitiminin iyileştirilmesi ve desteklenmesi, gökyüzüne ve dolayısıyla doğaya olan ilginin ve merakın arttırılması ve biliminsanları arasındaki cinsiyet dengesinin teşvik edilmesi, DAY 2009'nın en önemli amaçlarını oluşturuyor.

"Evren sizi bekliyor..." çağrısıyla DAY 2009, yıl boyunca halkı astronomiyle kaynaştırmayı hedefliyor.

DAY 2009'un, ayrıca dünyanın her yerindeki amatör ve profesyonel astronomların ve astrofizikçilerin oluşturduğu iletişim ağını kuvvetlendirip, bilgi alışverişi için fırsatlar oluşturması bekleniyor. Bugünkü duruma bakılırsa, 140 kadar ülkenin katılımıyla DAY 2009'un dünya nüfusunun % 97'sine ulaşma potansiyeli var.

• DAY 2009 aktiviteleri, her ülkede ulusal noktalar oluşturularak yönetiliyor. Türkiye'de de, DAY 2009 aktivitelerini, Türk Astronomi Derneği (TAD) koordine etmekle sorumlu olacak. Türkiye'de yapılması düşünülen etkinlikler:

Kamuoyuna ve İlköğretim Öğrencilerine Gökyüzünü Tanıtma: Tüm etkinliklerde katılanlara kazandırılması öngörülen temel bilgi, gökyüzünü, gecelik ve yıllık hareketi, belli, başlı yıldızları tanımak ve bu yolla kendi başlarına çıplak gözle yapabilecekleri en basit bilimsel gözlem yeteneğini kazandırmaktır.

İlköğretim okulları ve liselerde yapılacak Astronomi konuşmaları: Astronomlar, ilköğretim okulları ve liselerde, uzman oldukları konular hakkında bir seri popüler konuşma verebilirler. 2008 yılı içinde başlaması planlanlanan konuşmaların ana amaçlarından birisi de öğrenci ve öğretmenleri DAY 2009 aktivitelerine hazırlamak, katılımlarını sağlamak olacak.

"Eğitimde Astronomi" Çalıştayı: 2008'in Nisan ayında yapılması planlanan toplantı bir gün sürecek. Çalıştayın ana amacı öğretmenlere, astronomiyi nasıl fen müfredatı içinde kullanabileceklerini göstermek olacak. Ayrıca öğretmenler DAY 2009 aktivitelerin hakkında bilgilendirilecek ve bu aktivitelere katılmaya teşvik edilecek.

"Dünya'dan Evren'e bakış" Astronomi Fotoğrafları Sergisi: Bu sergiyi finanse edecek ulusal sponsorlar arıyoruz.

Astrobüs: İçinde bir teleskop, küçük bir planetaryum (gökevi) ve taşınabilir fen ve astronomi deneylerinin bulunduğu bir otobüs. Astrobüs'ün de tüm Türkiye'yi dolaşması planlanıyor. Bu projeyi de finanse edecek adaylar aranıyor.

Kadın Astronomlar: Tarih boyunca astronomiye önemli katkıları olmuş kadın astronomların hatırlanacağı yazıları websitemizde yayınlamayı ve günümüzdeki araştırmalarıyla önemli katkılarda bulunan Türk kadın astronomların katıldığı seminerler düzenlemeyi planlıyoruz.

Halk için Gece Gözlemleri: Yukarda bahsedilen aktivitelerin nerdeyse hepsi sırasında veya sonrasında gece gözlemleri yapılması planlanıyor.

Üniversitelerin Astronomi Kulüplerini Destekleme: Tüm üniversitelerimizde astronomi kulüpleri kurulmasını sağlamak, teleskobu olmayan kulüplere üniversitelerin ve sponsorların desteği ile teleskop kazandırmak, üniversite öğrencilerini ve amatörleri halk ve ilköğretim-ortaöğretim öğrencileri için düzenlenecek etkinliklere rehber olarak gönüllü katılımlarını sağlamak.

www.astronomi2009.org

Dünyamız Yakayı Kurtarıyor; Ama...

Kendi kütlesindeki öteki "G" sınıfı sarı yıldızlar gibi kendisine 10 milyar yıl ömür biçilen Güneşimiz, üç aşağı beş yukarı yolu yarılamış bulunuyor. Gökbilim modellerine göre yaklaşık 5 milyar yıl sonra merkezindeki hidrojen yakıtını tüketmiş olacak ve günümüzdekinin 1000 katı hacme kadar şişerek bir "kırmızı dev" haline gelecek. Bu aşamaya gelindiğinde Güneş'in şişen dış katmanları içinde kalacak olan Merkür ve Venüs'ün buharlaşacağı biliniyor. Dünyanın da aynı akıbete uğrayıp uağramayacağı, üzerinde anlaşmaya varılamamış bir konu. Şimdiyse uluslararası bir gökbilimciler ekibi, yedi yıl süren gözlemlerinin meyvesi olarak, uzak bir yıldızın çevresinde dolanan bir gezegenin varlığını belirlemiş bulunuyor. Keşfin önemi, Güneş benzeri yıldızın kırmızı dev aşamasında olması ve çevresinde dolanan gezegenin orijinal yörüngesinin de Dünyamızın Güneş'e olan uzaklığı kadar mesafede olduğunun hesaplanmış olması. Gezegenin yeni yörüngesiyse, daha uzakta; çünkü ömürlerinin sonuna yaklaşıp kırmızı dev aşamasına gelen yıldızlar, dış katmanlarını uzaya salmaya başlıyorlar. Böylece kütleleriyle birlikte, kütleçekimleri de azaldığından çevresindeki gezegenler de daha uzak yörüngelere yerleşiyorlar.

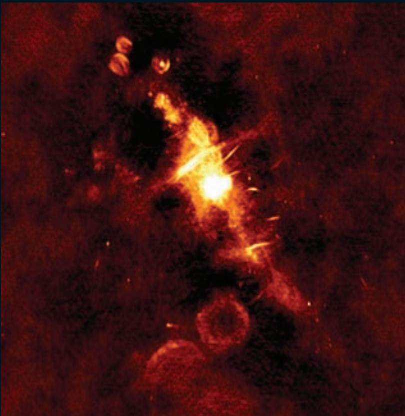
Dünyamız da gerçekten ufkunu dolduran kırmızı devin dışında kalmayı başarabilse bile, eğer hâlâ kalmışlarsa üzerindeki canlılar, yüzeyindeki suyun tümünü çoktan yitirmiş, 200 derece sıcaklıktaki bir "Dünya"ya uyum sağlamış olacaklar.

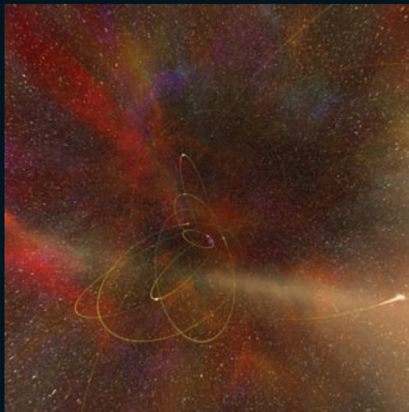
Physics World, Ekim 2007

KİP THORNE İLE ZAMANDA YOLCULUK

İnsanların büyük çoğunluğu, uzayı bir hiçlik, gezegenler, yıldızlar ve gökadalar arasında hiç birşey içermeyen boşluk olarak düşünüyor. California Teknoloji Enstitüsü'nde (Caltech) kuramsal fizik profesörü olan Kip Thorne ise, ömrünü durumun böyle olmadığını göstermekle geçirmiş. Onun bakış açısından uzay, evrenin buruş buruş kumaşından başka bir şey değil. İçinde cisimler hareket ettikçe eğilip bükülüyor, sünüyor ve büzüşüyor; hatta kara delikler diye tanınan uç özellikte cisimlerle karşılaştığında kendi üzerine bile katlanıyor. Kendisi bu tabloyu "evrenin çarpık yüzü" diye adlandırıyor.

Aslına bakılırsa, Thorne uzayla ilgilenmiyor bile. Onun yerine Einstein'ın genel görelilik kuramında açıkladığı üç uzay boyutunun zaman boyutuyla birleşmiş hali olan "uzay-zaman" kavramı üzerinde düşünce üretiyor. Kütleçekimi, uzay- zamanın her iki bileşenini de çarpıtıyor ve bir gezegenin kendi ekseni çevresinde sakince dönmesinden tutun da iki karadeliğin muazzam bir şiddetle çarpışmasına kadar her dinamik olay çevreye kütleçekim dalgaları yayıyor. Bu dalgaların geliş yönleri ve şiddetlerinin ölçülmesi, kaynakları ve hatta belki de evrenin patlama şeklindeki başlangıcı hakkında pek çok şey öğretebilir. İşte bu hedef doğrultusunda Thorne, ABD'nin Louisiana ve Washington eyaletlerinde kurulu iki merkezden oluşan, 365 milyon dolar maliyetli LIGO







Karadeliğin olay ufkunun içi hiç de "kara" değil. Olay ufkunun içine giren tüm madde ve enerji merkezdeki tekilliğe doğru çekiliyor.



(Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory – Lazer Girişimli Kütleçekim Dalgası Gözlemevi) adlı kütleçekim dalga detektörünün öncülüğünü yaptı. LIGO'daki aygıtlar, uzay-zamandaki küçük genleşme ve büzülmeleri (bir protonun çapının binde biri ölçeğindeki çarpılmalar) ölçerek Dünyamızdan geçen kütleçekim dalgalarını belirlemek üzere tasarlanmış bulunuyor.

Düşüncelerinin ciddiyetine karşın Thorne aynı zamanda, yakın arkadaşı olan İngiliz fizikçi Stephen Hawking ile ortak konuları olan karadeliklerin özellikleriyle ilgili konular üzerinde tutuştuğu eğlenceli bahislerle de tanınıyor.

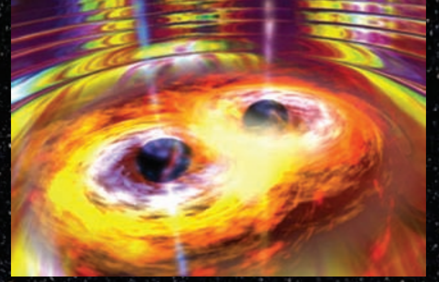
Thorne Discover dergisiyle bu söyleşisinde bilim peşinde zaman zaman bilimkurgu sınırlarından geçen koşusunu anlatıyor.

- Bir karadelik gerçekte neye benziyor?

Ortada büyük bir yanlış anlaşılma var. Bir karadeliğin, çok küçük bir ölçeğe kadar sıkıştırılmış bir madde olduğu sanılıyor. Oysa bu doğru değil. Karadelik, bükülmüş uzay ve zamandan yapılıdır. Karadelik kendi üzerine çöken (böylece kütleçekiminin hiçbir şeyin, ışığın bile kaçamayacağı kadar yoğunlaştığı) bir yıldız tarafından meydana getirilmiş olabilir. Ancak yıldızın maddesi, karadeliğin uzay zamanın sonsuza kadar bükülmüş olduğu merkezinde yok ediliyor. Ortada bükülmüş uzay-zamandan başka hiçbir şey kalmıyor. Gerçekte bir karadelik çok zengin bir yapıya sahip bir nesne; tıpkı Dünya'nın dağlarıyla, vadileriyle, okyanuslarıyla vb. zengin bir yapıya sahip olduğu gibi. Karadeliğin bükülmüş uzayı, merkezdeki tekilliğin çevresinde, bir hortumdaki hava gibi döner. Deliğin "ufuk" diye adlandırılan kenarına yaklaştıkça zaman yavaşlaması olur; ama ufkun içine girildiğinde zaman, tekillik denen sonsuz yoğunluk ve sıfır hacimdeki noktaya ve onun içine akar ve ufuk içindeki her şeyi kendisiyle birlikte zaman içinde ileriye götürerek sonuçta yok olmaya sürükler. Bir karadeliğe dışarıdan bakıldığında, yakınından geçen ışığı büker ve böylece gökyüzünün görünümünü çarpıtır. Ortada ışık ışınları deliğe düştüğü için hiç bir şeyin çıkamadığı karanlık bir leke görürsünüz. Çevresindeyse arkasındaki yıldızlar ya da ne varsa onların büyük ölçüde çarpıtılmış görüntülerinden oluşan parlak bir halka görürsünüz.

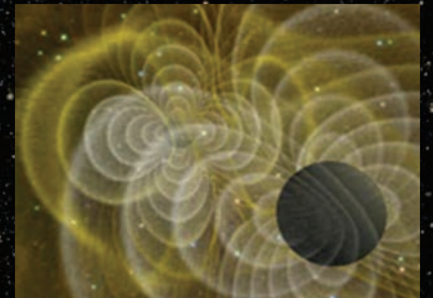
- Bu karadelik modelinden ne ölçüde eminsiniz? Çizdiğiniz resim yanlış olabilir mi?

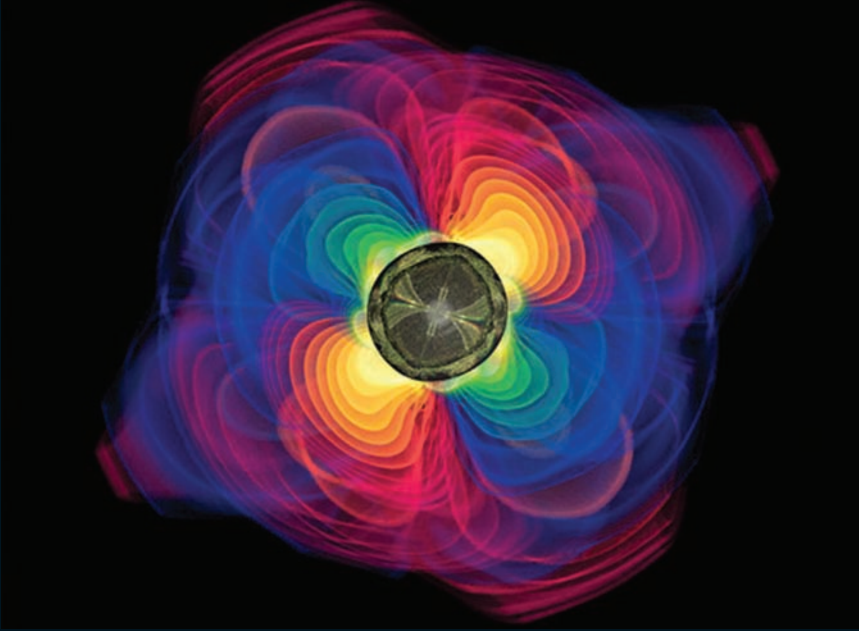
Model, Einstein'ın genel görelilik yasalarına dayanan sağlam bir öngörü. Kütleçekim dalgaları, karadeliklerin son derece hassas haritalarını, uzay-zamanlarının haritalarını sağlayacak. Bu haritalar da sözkonusu nesnelerin genel görelilikte betimlendiği gibi karadelikler olup olmadıklarını kuşkuya yer bırakmayacak açıklıkta ortaya koyacak. Başka bir şey olmaları son derece uzak bir olasılık; ama –işin heyecanlı yanı da bu–, daha önce hiç yanılmadık değil. Geçmişte çok büyük sürprizlerle karşılaştığımız oldu.



Einstein, karadelikleri kuramsal gariplikler olarak düşündü. Kimsenin bir tanesini doğrudan gözleyememiş olduğuna göre, karadeliklerin gerçekten var olduklarını nasıl bileceğiz?

Çok güçlü bir kanıtı kendi gökadamızın merkezinde görüyoruz. Gökbilimciler, büyük kütleli yıldızların merkezdeki bir nesneye doğru düştüklerini, Güneş'e yaklaşan kuyrukluyıldızlar gibi arkasından dolanıp yine dışarıya fırladığını gözlemlediler. Çevresindeki yıldızları ne kadar hızlandırdığından yola çıkarak merkezdeki nesnenin kütlesini de hesapladılar: Güneş kütlesinde yaklaşık 3 milyon yıldızın toplam çekim gücüne sahip ve çok karanlık. Gökbilimciler orada yalnızca düşük enerjili radyo dalgaları kaydedebiliyorlar. Merkezdeki nesne, neredeyse kesin bir doğrulukla bir karadelik. Ve kuasarlar (bazı gökadaların merkezlerindeki son derece parlak , küçük hacimli nesneler) 1960'lı yılların başlarında ilk keşfedildiklerinde bunlara enerjilerini verenin kütleçekim olduğu açıktı. Çünkü yıldızları ayakta tutan nükleer enerji bile bu kuasarlara sergiledikleri muazzam enerjiyi sağlamakta yeterli olamazdı.





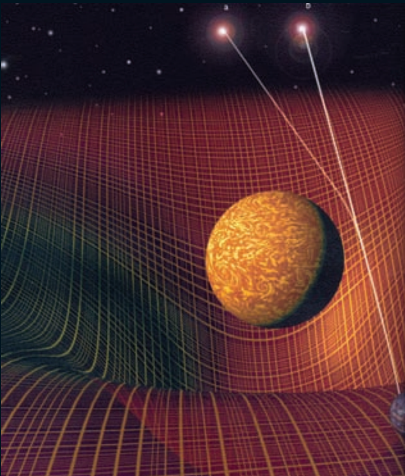
Kuasarların keşfinden yalnızca birkaç ay geçtikten sonra bunların güçlerini karadeliğin üzerine çektiği maddeden aldıkları önerildi. Bu, insanların evren konusundaki görüşlerinin büyük ölçüde ve büyük hızla değişmesini sağladı. Bu keşifleri hızlı bir araştırma süresi izledi ve 1970'lerin ortalarına gelindiğinde karadeliklerin zengin bir dizi özelliğe sahip dinamik nesneler olduğunu anladık. Örneğin, karadelikler kendi çevrelerinde döndükleri gibi titreşebiliyorlar da.

Karadeliklerle ilgili son keşifler neler?

Benim için en heyecan verici olanlar, iki karadeliğin sarmallar çizerek birbirlerine yaklaşmaları ve sonunda çarpışarak bükülmüş uzay-zamanlarının çılgın gibi titreşmesini tetiklemesini gösteren ilk bilgisayar benzetimleri (simulasyon). Şimdi Rochester Teknoloji Üniversitesi'nde bulunan Manuela Campanelli ve Carlos Lousto yönetimindeki bir ekipçe kısa süre önce gerçekleştirilen bir benzetim özellikle etkileyici. Benzetimde, yörünge düzleminde dönüş eksenleri zıt yönlerde olan iki karadelik bulunuyor. Delikler biraraya geldiklerinde herbirinin çevresinde dönen uzay, çarpışmadan hemen önce öteki deliği yakalayarak yukarı fırlatıyor.



Birleşmeden oluşan yeni karadelik birleşme noktasından yukarı fırlıyor ve şiddetle titreşerek, toplam momentumu koruyabilmek için gittiği yönün tersi yönünde kütleçekim dalgaları yayıyor. Bunu bir duman halkasının kendisini havada ilerletmesine benzetebiliriz.



Çarpışan karadelikler gibisinden şiddetli olaylardan kaynaklanan kütleçekim dalgalarıyla ilgili olarak ne zaman sağlam kanıtlar görebileceğiz?

LIGO, çok aşamalı bir proje. Detektörlerini gitgide daha duyarlı hale getiren iyileştirmeler yapıyoruz. Halen, ilk detektörlerimizle çalışarak ilk uzun araştırmamızı tamamlamaya çalışıyoruz. Daha şimdiden ilk kütleçekim dalgalarını yakalamamış olmamız, elde ettiğimiz verileri işlerken bunları belirlememiz imkansız olmasa da yakın bir olasılık değil. 2010'lu yılların başlarında devreye girecek olan Geliştirilmiş LIGO ile her gün ya da haftada zaptedeceğimiz sinyallerle bir sürü farklı türden dalga görebileceğimizi umuyoruz.

1960'lı yıllardan başlayıp 1980'lerin sonuna kadar Rus fizikçilerle epey ortak çalışmanız oldu. Soğuk Savaş yıllarında onlarla çalışmak nasıldı?

Bunu yapabilmemi büyük ölçüde Yakov Zel'dovich adlı bir Rus astrofizikçinin beni kanatları altına almasına borçluyum. Kendisi, Andrei Sakharov ile birlikte Rusların hidrojen bombasının ana tasarımcılarındandı. Amerikan hidrojen bombasının tasarımcılarından John Wheeler ise benim doktora danışmanımdı ve dolayısıyla hem Rus hem de Amerikalı hidrojen bombası tasarımcılarıyla kişisel dostluğum vardı. Bir entellektüel atsineği olarak ABD ve Rusya arasında serbestçe mekik dokuyarak astrofizik ve görelilik kuramları ile ilgili düşünceleri iki taraf arasında getirdim götürdüm; böylece de iki tarafın biliminsanlarının birbirleriyle iletişim kurabilmelerine yardımcı oldum.

Gizli servis ajanlarınca izlendiğiniz ya da sorgulandığınız oldu mu?

Burada,telefonlarımın arada sırada ABD'de CIA ya da FBI tarafından dinlendiğindenkuşkum yoktu; ama benle doğrudan temas kuran olmadı. Sovyetler Birliği'nden ayrıldığım her seferinde de Rus meslektaşlarımın ziyaretim sırasında neler olduğu hakkında KGB tarafından sorgulandığını biliyorum. İzleme, sovyet tarafında çok daha yoğundu. KGB çoğu kez Rus biliminsanlarını casus olarak kullanmak istiyordu ve bu da bazı Rus meslektaşlarımın mücadele etmek zorunda oldukları acılı bir durumdu. CIA ise hiçbir zaman benden casus olarak yararlanmaya kalkmadı.

Bilimkurgu tutkunları, 1980'lerde kurtdeliği denen bir şey içinden geçerek zamanda yolculuk yapılabileceği önerisinde bulunduğunuz için sizi çok seviyorlar. Bu nasıl gerçekleşebilir?

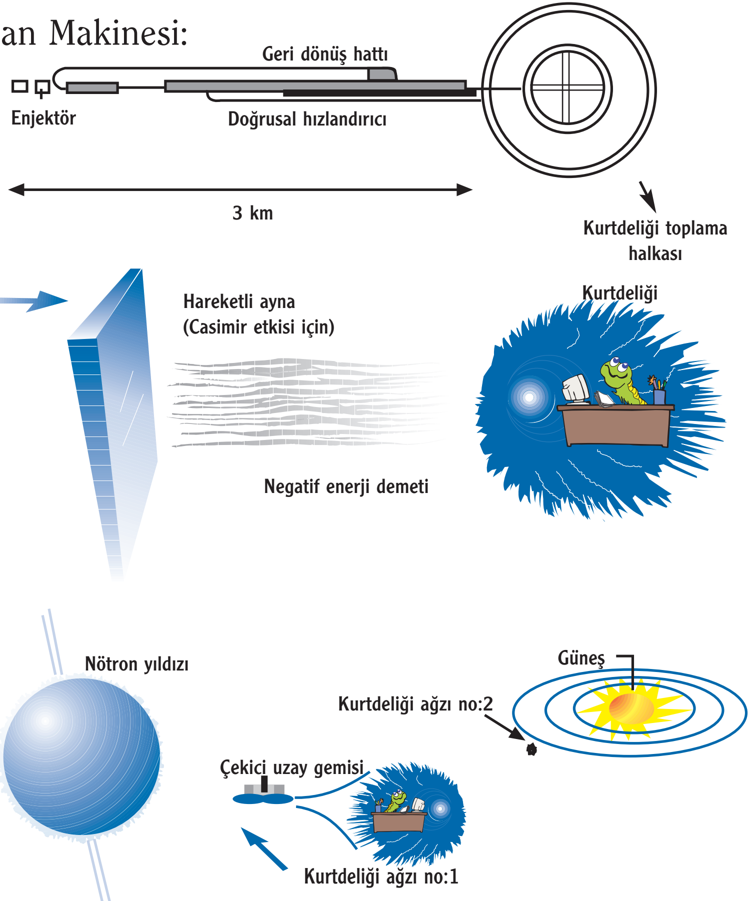
Bir kurtdeliği, uzayın, iki farklı evren bölgesi arasında kestirme bir yol oluşturacak şekilde varsayımsal bir bükülmesidir. Hani bir kurdun elmanın bir ucundan ötekisine delik açması gibi. Eğer bir karınca olsaydınız ve elma üzerinde yaşasaydınız, Elmanın bir yüzünden ötekine gitmek için iki yolunuz olurdu. Birincisi, dışarıdan, yani elmanın evrenimizin hafifçe bükülmüş uza-

Üç (zorlu) Adımda Kurtdelikli Zaman Makinesi:

1 - Bir Kurtdeliği Bul ya da Oluştur: Kurtdeliği uzayda iki farklı yeri birleştiren bir tünel. Büyük Patlama kalıntısı büyük kurtdelikleri derin uzayda doğal olarak bulunabilir. Yoksa, atomaltı ölçekte kurtdelikleriyle yetinmek zorunda kalacağız. Bunladan kimisi doğal ve her yerde ortaya çıkıp kayboluyorlar. Kimisi de yapay; yandaki şekildeki gibi parçacık hızlandırıcılarında üretilebilecekler. Bu küçük kurtdeliklerinin boyutlarının kullanılabilir ölçülere çıkarılması gerekecek. Bunun için de Büyük Patlama'dan hemen sonra uzayın şişmesine yol açan enerji alanları (skalar alan) kullanılabilir.

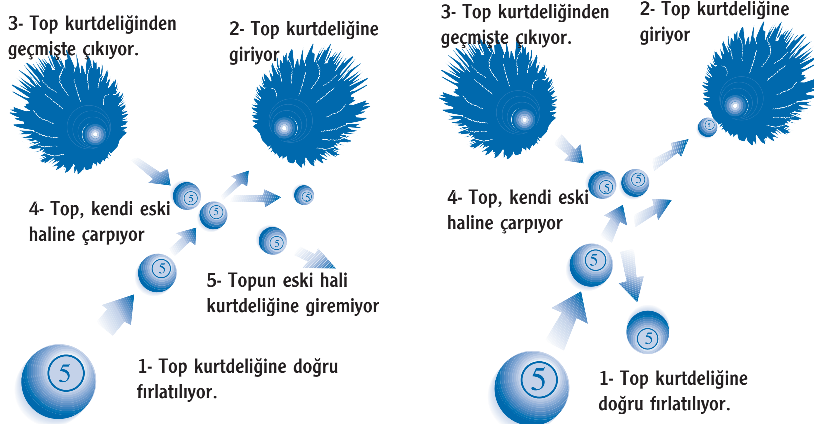
2 - Kurtdeliğini Kararlı Kıl: Casimir etkisi gibi kuantum mekaniksel araçlarla üretilecek negatif enerji yüklenmesi bir sinyal ya da nesnenin kurtdeliğinden güvenli biçimde geçmesini sağlayacaktır. Negatif enerji kurtdeliğinin sonsuz ya da sonsuza yakın yoğunlukta bir noktacığa çökme eğilimini dengeler; bir başka deyişle karadelik haline gelmesini önler.

3 - Kurtdeliğini Çek: Yüksek teknolojide bir uzay gemisi kurtdeliğinin ağızlarını ayırır. Ağızlardan biri, güçlü bir kütleçekim alanına sahip çok yoğun bir nötron yıldızının yüzeyine yaklaştırılır. Güçlü kütleçekimi yakın ağız çevresinde zamanın daha yavaş geçmesini sağlar. Öteki ağızdaysa zaman daha hızlı geçtiğinden, ağızlar yalnızca uzayda değil, zamanda da ayrılmış olur.



yına benzetebileceğimiz yüzeyi üzerinden dolanan; ikincisiyse, kurtdeliğinin içinden geçen yol. Elma üzerinde değil de evrenimizde düşünecek olursak, kurt deliği oldukça kısa olabilir; ama yine de Güneş Sistemimizden gökadamızın merkezine kadar uzanabilir. Genel görelilik kuramı, kurt deliklerinin varolabileceklerini söyler. Genel göreliliği kuantum kuramıyla birleştirdiğimizdeyse, kurt deliklerinin var olamayacakları yolunda güçlü sayılabilecek kanıtlar buluyoruz. Ama yine de tam emin değiliz.

Tüm Paradoksların Anası



Meşhur "Anne Paradoksu", İnsanlar ya da nesneler (robotlar gibi), zamanda geçmişe yolculuk yapıp geçmişi değiştirdiklerinde ortaya çıkar. Daha basit bir türü bilardo toplarıyla gösterilir. Bir top kurtdelikli zaman makinesinden geçer. Öteki uçtan çıktığında kendi eski haline çarpar ve onun kurtdeliğine girmesine engel olur.

Pardoksun Çözümü: Şu basit gerçeğin farkedilmesinden yola çıkar: Top mantıken tutarsız ve fizik kanunlarına aykırı birşey yapamaz. Yani kurtdeliğinden, kendi geçişini engelleyecek bir biçimde geçemez. Ancak, pekçok farklı biçimde geçmesine de hiçbir şey engel olamaz.

Kurt delikleri sizi zaman yolculuğuyla ilgilenmeye nasıl yöneltti?

Carl Sagan'ın Contact (Türkiye'de "Mesaj" adıyla filmi gösterildi) adlı romanının orijinal versiyonunda kitabın ana kahramanı olan bilimkadını, bir karadelikten geçerek evrenin uzak bir köşesine gidiyordu ve Sagan bu konuda benden görüş istedi. Anında kendisine "Yapamazsın; karadelikler böyle kullanılamazlar" dedim ve bunun yerine bir kurt deliğinden yararlanmasını önerdim. Bu, beni gerçekten içinde yolculuk yapabileceğiniz kurt deliklerinin olup olamayacağı konusu üzerine eğilmeye yöneltti ve hemen gördüm ki, kurt delikleri gerçekten varsa, çok ileri bir uygarlığın içinden geçilebilecek bir kurt deliğinden yararlanarak bir zaman makinesi yapması güç olmayacaktır. Bu da beni kendi içinde tutarlı olmayan geçmişler sorunu ile karşı karşıya bıraktı: Zamanda geriye gidip siz daha ana karnına düşmeden babanızı öldürebilir misiniz? Bu soru, bu tür düşünce deneylerinin fizik yasalarını araştırmak için çok güçlü araçlar olduğunu kavramamı sağladı. Bazı arkadaşlarım ilk duyduklarında keçileri kaçırdığımı sandılar, ama ayrıntıları öğrenince bir çoğu bu uğra-



şa hevesle katıldılar.

Zamanda geriye gitmek gerçekten mümkün mü?

Tümüyle olanaksız sayılamasa da, bir kimsenin zaman içinde geriye gitmesi olacak bir şey gibi görünmüyor ve doğa da geçmişe yolculuğu önleyen mekanizmalara sahip görünüyor. Bunun üzerinde çalışırken, fizik kurallarının, öngörü yeteneklerini kaybetmeksizin ve kendi içlerinde tutarsızlıklara düşmeksizin geçmişe yolculuk için kolaylıkla uyarlanabilecekleri konusunda ikna oldum. Ama sanırım daha da ilginci, Koreli doktora sonrası araştırmacısı Sung-Won Kim ile birlikte her zaman ortaya çıkan bir evrensel mekanizmayı keşfetmemiz oldu: Eğer hayli ileri bir uygarlık geçmişe yolculuk için bir zaman makinesi yapacak olursa, makine çalıştırıldığı anda kuantum etkiler makinenin kendi kendini şiddetli biçimde tahrip etmesi için harekete geçecek. Bu patlamanın her zaman makineyi tahrip edecek kadar güçlü olup olmayacağını bilmiyoruz. Bunu bilebilmek için elimizde kütleçekimin kuantum kuramının (kütleçekim kuvvetini açıklayan genel görelilik ile, atomaltı düzeyde etki yapan öteki üç temel doğa kuvveti olan elektromanyetizma, şiddetli ve zayıf çekirdek kuvvetlerini açıklayan kuantum mekaniğini birleştireceği düşünülen kuram) hazır olması lazım.

Yönetmen Steven Spielberg ile bir bilimkurgu projesi üzerinde çalıştığınız söyleniyor. Doğru mu?

Steven ile, prodüktör Lynda Obst ile birlikte kaleme aldığımız bir bilimkurgu film üzerinde çalışıyoruz. Ben de filmin prodüktör yardımcılarından biri olacağım ve doğal olarak bilimin kaşının gözünün yarılmamasına odaklanacağım. Beklentim, filmde hiçbirşeyin temel fizik yasalarına ters düşmeyeceği ve içerdiği tüm uçuk spekülasyonların da bilim kaynaklı olması. Filme şimdilik "Yıldızlararası" (Interstellar) diyoruz; ama bu adla piyasaya çıkacağını sanmıyorum. Senaryoda "evrenin çarpık yüzü" önemli rol oynuyor.

Stephen Hawking ile girdiğiniz bahislerden birkaçını anlatır mısınız? – Tabii, kimin kazandığını da!..

İlk bahsimiz, şimdiye kadar bulunabilen en güçlü karadelik adayı olan Cygnus X-1 üzerineydi. Hawking bu bahsin kendisi için sigorta poliçesi olduğunu söylüyordu. Çünkü bu cismin bir karadelik olması gerektiği üzerine öylesine yatırım yapmıştı ki, bahsi umut ettiğinin tersi için oynadı. Çünkü, bahis konusu cismin karadelik çıkmaması durumunda, hiç olmazsa eline düşkırıklığının ötesinde de bir şey geçecekti. Bahsi üzerine girdiğimiz şey de, olması gerektiği gibi sıradışıydı. Kazandığımda bana bir Penthouse (Playboy benzeri bir erkek dergisi. Ç.N. ?)aboneliği armağan etti. Bir başka bahsimiz daha oldu. California Teknoloji Enstitüsü (Caltech) fizikçilerinden olan John Preskill ve ben bir tarafta; Hawking de öteki tarafta. Bahis, doğa yasalarının bir "çıplak tekillik" (bir karadelik içinde olmayan tekillik) oluşmasına yol açacak bir çöküşe izin verip vermeyeceği üzerineydi. Biz "verir" dedik; Hawking'se "vermez" dedi. Bir bilgisayar benzetiminde duyarlı biçimde ayarlanmış bir çöküşle bir çıplak tekillik yaratıldığında, yenilgiyi kabul etti. Şimdiyse bir çıplak tekilliğin evrende doğal olarak ortaya çıkıp çıkmayacağı konusunda yeni bir bahsimiz var.

Şu ikinci bahsinizde ne kazandınız?

Kaybeden, kazanana çıplaklığını örtebileceği bir giysi verecekti. Hawking, Caltech'te verdiği bir konferansta yenildiğini kabul etti ve asistanı bize, üzerinde çıplaklığını havluyla örten bir kadın resmi yazan birer tişört verdi. Havlunun üzerinde "Doğa Çıplak Tekilliklerden Ürker" yazıyordu.

Hani bir de karadelikler hakkındaki en garip öngörülerden biri üzerine bahse tutuşmuştunuz: Karadeliklerin yalnızca madde ve ışığı yutmakla yetinmeyip, olay hakkında her türlü ipucu ve bilgiyi de yokettikleri konusunda. Bu konuda tartışma neydi?

Eğer kendi üzerine çöküp karadelik oluşturan bir nesne daha sonra Hawking ışınımı (deliğin olay ufkunun hemen sınırından kaçan bir tür ışınım) nedeniyle tümüyle buharlaşıyorsa, başta karadelik içine giren bilgi geri çıkar mı? Kuantum teorisinin temel ilkeleri bu soruya "evet" yanıtı verdiğinden Preskill bu yasaların safında yer aldı. Genel görelilikse "hayır" der gibi olduğundan, Stephen ve ben de bu tarafta saf tuttuk. 2004 yılındaysa Stephen buharlaşma sürecinin analizi için yeni bir yol buldu. Hawking bu yolun Preskill'in haklı olduğunu ve ilke olarak bilginin geri alınabileceğini gösterdiğini söyledi. Sonra da İrlanda'nın başkenti Dublin'de benim başkanlık ettiğim uluslararası bir toplantıda büyük bir törenle yenildiğini açıkladı. Bense henüz yenilgiyi kabul etmiş değilim.

Sanki Hawking bu bahis işini pek beceremiyormuş gibi geliyor...

Şlimdiye kadar girdiği hiç bir bahsi kazanabilmiş değil. Bu da, bilimin ileri yürüyüşünü hızlandırmak için gövdeden ayrılıp ince dallara basmaktan ve yerleşmiş fikirler için yeni sınavlar getirmekten çekinmeme özelliğini ortaya koyuyor.

Hawking ile profesyonel ilişkiniz sürüyor mu?

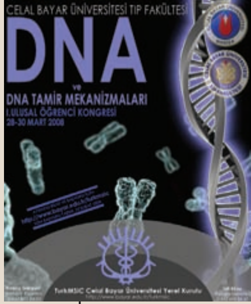
Kendisiyle hiç ortak makale yazmadık. Onun şimdiki ilgisi evrenin doğuşu üzerine odaklı. Ben ise evrenin bükülü yanını kurcalıyorum. Ama yakında Cambridge Üniversitesi'ne gideceğim ve kendisiyle bir gün geçireceğim. Fizik üzerinde, yaşam üzerinde konuşacağız. Stephen, çocuklar için yazdığı "George'un Gizli Evren Anahtarı" adlı kitabı yeni tamamladı. Okumaya can atıyorum. İçinde yalnızca çocuklar için değil, yetişkinler ve hatta benim gibi fizikçiler için de çok değerli bilgiler olmalı.

Çeviri: Raşit Gürdilek

Discover, Kasım 2007

Gülgûn Akbaba

DNA ve DNA Tamir Mekanizmaları



Tıp Fakültesi öğrencilerinin, meslek hayatlarında biyomedikal genetik alandaki araştırmalara ilgilerini arttırmak, var olan donanımlarını geliştirmek; bazı hastalıkların genetik temelleri hakkındaki bilgi donanımlarını arttırmak; tanı amaçlı kullanılan sitogenetik, biyokimyasal genetik ve moleküler genetik yöntemleri anlamalarını ve sonuçlarını yorumlayabilecek donanıma sahip olmalarına yardımcı olmak; moleküler genetik hakkındaki donanımlarını meslek hayatları boyunca kullanacakları görüşünü aşılamak vizyonuyla, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Türk MSIC Yerel Kurulu 1. Ulusal Öğrenci Kongresi, "DNA ve DNA Tamir Mekanizmaları" konusuyla, 28-30 Mart tarihleri arasında Manisa'da gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: http://www.bayar.edu.tr/turkmsic/index.php

Dünya Ekonomi Kongresi

Unesco'nun önderliğinde 1950 yılında kurulmuş olan Uluslararası Ekonomi Birliği'nin, dünyanın her köşesinden ekonomistleri bir araya getirerek ortak tartışma zemini yaratmak amacıyla üç yılda bir düzenlediği Dünya Ekonomi Kongresi'nin on beşincisi, 25-29 Haziran tarihleri arasında, İstanbul Lütfi Kırdar Kongre Merkezi'nde yapılacak. Türkiye Ekonomi Kurumu'nun ev sahipliğinde düzenlenen kongreye dünyanın her yerinden yaklaşık 1 000 kişilik bir katılımcı grubu bekleniyor.

Kongrenin ana teması Uluslararası Ekonomi Birliği tarafından "Küreşelleşmeye Meydan Okuma" olarak tanımlanmış.

İlgilenenler için: http://www.iea-tek2008istanbul.org/

Genç Akademi

Bilkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Operational Research Kulübü'nün bu yıl üçüncüsünü düzenleyecekleri Genç Akademi, 17-20 Nisan tarihleri arasında, Bilkent Otel ve Konferans Merkezi'nde düzenlenecek

Genç Akademi, Türkiye'nin farklı kentlerindeki 50 üniversiteden 160 öğrenciyi bir araya getiren ve her bölümden öğrencinin katılımına açık ilk ve tek öğrenci sempozyumu. Genç Akademi, öğrencilerin iş, sanat, spor ve medya dünyasındaki başarılı isimlerin deneyimlerinden faydalanarak kişisel gelişimlerine katkı sağlamalarını ve bir yandan da eğlenmelerini sağlayan bir etkinlik. Önceki yıllarda girişimcilik ve rekabet başlık-



larıyla üniversite gençliğinin gündemini tutan Genç Akademi'nin bu yılki konusu "Liderlik". Katılımcılar, 3. Genç Akademi' de, Sektörde "Lider" Olmak, CEO ve Liderlik, Atatürk ve Liderlik, Liderlik Öyküleri, Medya ve Liderlik, Spor ve Liderlik gibi başlıklarla konuyu farklı yönleriyle değerlendirme ve bu sayede donanımlarını artırarak iş yaşamına bir adım önde başlama fırsatı bulacaklar. "Türkiye'nin Üniversite Buluşması" olma niteliğini taşıyan bu etkinliğe, 10-25 Mart tarihleri arasında, organizasyonun internet sitesi olan www.genc-akademi.org ya da www.orbilkent.org üzerinden başvuru formuyla katılabilirsiniz.

Yardımcı Üreme Teknikleri Kongresi

2. Güncel Üreme Endokrinolojisi ve Yardımcı Üreme Teknikleri (YÜT) Kongresi, 17 - 20 Nisan'da, Çeşme'de yapılacak.

Multidisipliner bir yaklaşım olan YÜT, ülkemizde ilk defa 1988'de, Ege Üniversitesi'nde, Prof. Dr. Refik Çapanoğlu tarafından başlatıldı. Günümüzde yüzü aşkın YÜT merkezi, bu konuda faaliyetlerini sürdürmekte. Ülkemizde YÜT'nin başlangıcının 20. yılına rastlayan 2008 yılında, konuyla ilgili ulusal ekiplerin bilgi birikimlerini, yurt dışından gelecek biliminsanlarıyla birlikte tartışarak, bilginin konuyla ilgili hekimlerimize ve YÜT ile ilgilenenlere yaygınlaşmasını sağlamak amacıyla bu toplantı düzenleniyor.

İlgilenenler için: www.yardimciureme2008.org



Havacılık ve Uzay Konferansı

İki yılda bir Ankara ve İstanbul'da ODTÜ Havacılık ve Uzay Mühendisliği ve İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi tarafından birlikte düzenlen "Ulusal Havacılık ve Uzay Konferansı", 15-17 Ekim tarihleri arasında, İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi'nde gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Aydın Mısırlıoğlu
İstanbul Teknik Üniversitesi, Uzay Mühendisliği Bölümü, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi 34469 Maslak/İstanbul
E-posta : misirli@itu.edu.tr
Telefon : (212) 285 31 93 Faks : (212) 285 31 39

Sanayiye Uygulanabilir Lisansüstü Proje Yarışması

Türk devlet üniversitelerinde gerçekleştirilmiş nitelikli ve gelecek vaat eden, sanayiye uygulanabilir nitelikte, tamamlanmış yüksek lisans ve doktora projelerini geniş kapsamlı olarak duyurmak, tanıtmak ve bu projeleri ekonomik bir değere dönüştürmek isteyen ulusal ve uluslar arası girişimcilerle karşılaşabilecekleri bir platform yaratmak amacıyla, EBİLTEM, Elginkan Vakfı'nın desteğiyle "Sanayiye Uygulanabilir Lisansüstü Proje Yarışması'nı" düzenliyor. Daha önce düzenlenen benzer etkinliklerden farklı olarak AB hedefleri doğrultusunda araştırmacıları cesaretlendirmek ve teşvik etmek amacıyla yüksek lisans ve doktorasını tamamlamış araştırmacıların sanayiye uygulanabilir tezleriyle yarışabilecekleri bu yarışma; "Fen-Mühendislik Bilimleri", "Sağlık Bilimleri" ve "Sosyal Bilimler" olmak üzere üç ayrı kategoride yapılacak. Her kategorinin birincileri, ikincileri ve üçüncülerine para ödülleri verilecek. Ayrıca her bir kategoride bir proje de mansiyonla ödüllendirilecek. Projeler; EBİLTEM ve Elginkan Vakfı ilgili kurulları tarafından, farklı kamu kurum ve kuruluşlarıyla özel sektörden ve üniversitelerin ilgili bölümlerdeki öğretim üyeleri ve/veya uzmanlarından oluşturulacak hakemler tarafından değerlendirilecek. Proje yarışmasına son başvuru tarihi 4 Nisan. 5 Haziran'da da yarışmanın ödül töreni yapılacak.

İlgilenenler için: Soner Çeliktaş, EBİLTEM-Ege Üniversitesi Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi 35100 Bornova, İzmir
Tel: 232 343 44 00- 388 03 78 Faks: 232 374 42 89
e-posta: yarisma@ebiltem.ege.edu.tr

I. Ulusal Leguminosae Çalıştayı



Tohumlu Bitkiler Alemi'ndeki tür sayısı bakımından en geniş familyalardan biri olan *Leguminosae* familyası dünya üzerinde 650 cins ve 18 000 dolayında tür içerir. Türkiye Florası'ndaysa 400'ü endemik takson olmak üzere 71 cins ve 1013 türle temsil edilir. Bu kadar büyük bir familyanın şüphesiz taksonomik sorunları var. Gazi Üniversitesi ve Harran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümleri bir araya gelerek, hem familyanın taksonomik sorunlarını masaya yatırmak, hem de Türkiye'de bu konuda çalışanları bir araya getirmek, bilgi alışverişini sağlamak ve yetişen genç botanikçilere teori ve pratik düzeyinde yeni ufuklar açmak hedefleriyle, 11-13 Nisan tarihleri arasında bir çalıştay düzenlenecekler. Çalıştayda; *Leguminosae* familyasının genel özellikleri, sistematikteki yeri, çiçek ve meyve yapısı, Türkiye'de revizyonu tamamlanmış bazı cinslerdeki son durumları ve etnobotanik kullanımları ele alınacak. Ayrıca, polen, kromozom ve moleküler düzeydeki çalışmaların sistematiğe olan katkıları da tartışılacak. Çalıştay Şanlıurfa'da gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: Doç.Dr. Hasan Akan
Harran Üniversitesi, Biyoloji Böl. Ş.Urfa
Tel: (414) 344 00 20 /1240 http://www.turklegum.org/

sergimize bekliyoruz

Şubat ayının başarılı çalışmalarından bazıları.
Sergilenmeye hak kazanan öteki fotoğrafları web sayfamızda izleyebilirsiniz.

İrfan Kurt
Samsun Ocak 2008
SonyAlfa100
Kısmet



Cüneyt Kalasoğlu
istanbul, 2007
Canon 300d





Arzu Güler
Venedik/İtalya 2008
Canon EOS 350D



Ertan Gümüştekin
Muğla 2 Şubat 2008
Nikon D80
Avrasya Sirki

Güngör Çınar
Samsun
Sony f 828



Mehmet Çakır
Zonguldak, 2008
Canon 350D





Güngör Çınar
Samsun
Sony f 828



Rifat Behram Soyuğur
Kayseri/Talas, 2008
Nikon D50



Çoşkun Aydın
İSTANBUL 2007
NİKON



Ümit Alper Tümen
HARİDWAR-HİNDİSTAN 2007
Nikon D50
Hintli dilenci



Eda Balcı
Samsun ocak 2007
Samsung
Gözlerimi kapatsam



Fatma İncedal
Sony



Özge Kahraman
İzmir
Canon a 85



Emine Cure
Sinop, 2005



İbrahim Halil Çerçi
Şanlıurfa 2007
Casio - exilim
Şanlıurfa evren sanayi sitesinde
hurda işinde çalışan bir çocuk


Gazanfer Demirer
Kopodokya 2008
Canon 30 d


Cüneyt Kalasoğlu
A.H.L


Veli Dölek
Kayacı Vadisi Erdemli - MERSİN
Canon D 400


Özgür Aslan
Rize Çamlihemsin Amlakit Yaylası
Canon eos 500


M.Kubilay Kuzu
Çeşme
Canon 400D


Mehmet Kırmızı
Trabzon
Kodak v610 dual lens


Ahmet Öncel
Beyşehir gölü
Bir umutla
yol almaktir;
bir kac baliga.

Tahsin Ertan
Maslak/İstanbul
Canon EOS 350D
İTÜ Teknopark
Arı-2 Binasından





Melih Sular
Değirmendere
28 ocak 2008
Nikon D80
Çığlığım Sessizliğime...



Semih Göktaş
10 Ocak 2008
hava biraz parçalı.



Murat Orhan
Canon PowerShot A630
Lalenin büyüsü



Murat Fındık
Bandırma, 2008
Sony DSC P200
Hayatın yönleri.



Nazlı Boran
İzmir 2008
Kardeş kediler

Dilek Atmaca
Aydın Çine
Mutaflar Köyü
Canon PowerShot A640





Burak Çubuk
Sony dsc p-200
Marmaris hatırası



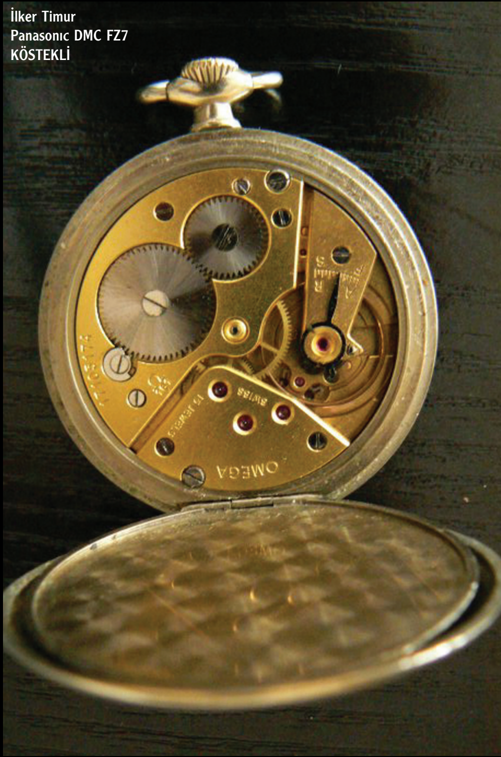
Aytaç Biçer
Girne, 2008
Canon Powershot S2 IS



Ömer Kavas
İstanbul - Balat, 2008
Canon EOS 400D

Serap Yılmaz
İstanbul Ekim 2007
Kodak Easyshare V803





İlker Timur
Panasonıc DMC FZ7
KÖSTEKLİ

::Kayıt ol * Gerekli bilgi

Email :	aysegul@yahoo.com *
Email(Tekrar) :	aysegul@yahoo.com *
Parola :	********** *
Parola(Tekrar) :	********** *
İsim :	Ayşegül *
Soyisim :	Özfotoğrafçı *
Meslek :	Öğrenci
İkamet :	Ankara
Yaş :	19

Bilgilerimi Kaydet

Katılımlar sayfası

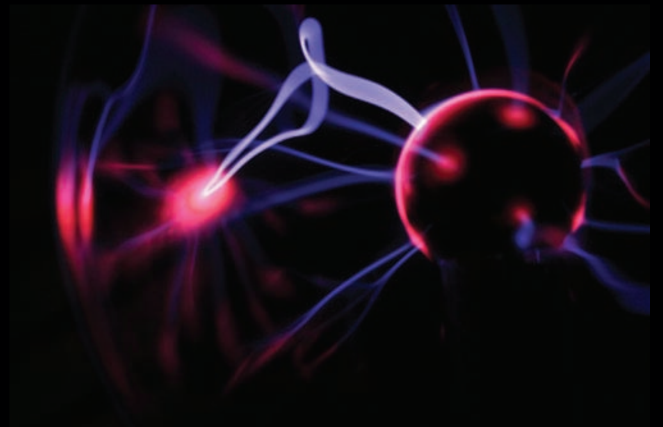
Köşemizde yeni bir sisteme geçtik. Kendinize bir kullanıcı adı ve şifresi oluşturuyor ve fotoğraflarınızı sitemize kendiniz yüklüyorsunuz.

http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/sanalsergi/ adresinden, "Kayıt olmak istiyorum" seçeneğine tıklayarak, sizden istenen bilgileri girmeniz yeterli. Kullanıcı hesabınız otomatik olarak açılıyor. Artık sisteme giriş yaparak, fotoğraflarınızı yüklemeye başlayabilirsiniz.



Ömer Kavas
İstanbul - Balat, 2008
Canon EOS 400D

Mustafa Can Yücel
Ankara 2007
Canon 350D





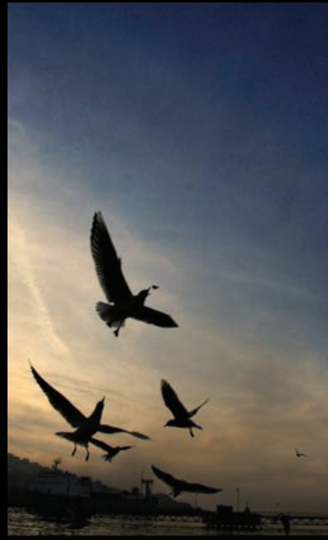
Serkan Acarer
Kadıköy
Pinepix s5700



Erkan Oymacı
Bitez Sahili-Bodrum 2007
FujiFilm Finepix 6500FD



Mustafa Güral
Samsun Ocak 2008
Canon Eos 400d



Mehmet Çakır
Zonguldak, 2008
Canon 350D
Martının Simit Aşkı



Sevda Ergen
Ordu
Canon



Kerime Güntürk
Key West/Florida
Canon Digital rebel XT



Tolga Kangal
İzmit, 2008
Canon EOS 30D

Sevda Ergen
Ordu
Panasonic





Fizik dersini dans eden bir insanın bedenine etki eden kuvvetler yoluyla öğretmek, Newton yasalarını hayata geçirmek için kullanılabilecek etkin bir yol olabilir.

FİZİKLE DANS EDER MİSİNİZ?

Soyut "bilimsel" dünya ile deneyimlerden oluşan "gerçek" dünya arasında varolduğu düşünülen derin uçurumun iki kıyısını birbirine bağlayacak köprüyü kurmak, fizik dersini öğretirken yaşanan en büyük zorluklardan biri. Örneğin "eylemsizlik ilkesi" olarak da bilinen Newton'un hareket yasalarından birincisi, dış bir kuvvet etkide bulunmadıkça, hareket halindeki bir cismin doğru boyunca hareketini sürdüreceğini belirtir. Oysa ki deneyimlerimiz bize çoğu cismin ancak onları iten bir şey oldukça hareket etmeyi sürdürdüğünü söyler. Fizik konusunda uzmanlaşmanın anahtarı, sürtünme ve diğer etkileri içeren gerçek hayattan yola çıkarak fiziksel bir yasa oluşturma yeteneğinde saklı.

Bunu başarabilmek için izlenebilecek pek çok yol var. Bir ders saatinde madeni parayı ve kuş tüyünü yere doğru atarak, her ikisinin de aynı hızda ivmelenerek yere düştüğünü gösterebiliriz. Ancak bu sunumun başarılı olabilmesi için havası boşaltılmış bir kap kullanmamız gerekir, çünkü gerçek dünya bize kuş tüyünün çok daha yavaş düşeceğini söyler. Öğrencilerin derste öğrendiklerini desteklemek amacıyla tasarlanan laboratuvar derslerinden yararlanmak da, izlenebilecek yollardan bir diğeri. Ama bu yaklaşımın başarısı, öğrencinin derse gelmeden önce nasıl bir ön hazırlık yaptığına bağlı olarak değişir. Çünkü arka planında yatan bilimsel gerçeklikleri anlamadan da bir deneyi başarıyla tamamlayabilmeniz uygulamada sıklıkla olası.

Üniversitelerin fen bilimleri bölümleri dışındaki öğrencilerine fizik dersini dans yoluyla öğretmek, son günlerde geliştirdiğimiz alışılmamış bir yaklaşım. Bu yaklaşımla hazırlanan derslerin kilit teması, her bir öğrenciyi cisim kabul ederek hareketin fiziksel temellerini kişiselleştirmek ve öğrencilere kendi üzerlerinde deneyimledikleri kuvvetleri ve hareketi ölçmek ve anlamak için gereksinim duyacakları bilimsel araçları vermek. Amaç, yerçekiminin etkisi altında hareket eden bir insan bedeninden yola çıkarak dansçının hareketini yönlendiren fiziksel prensipleri anlamak.

Kulaklarımızdaki yarım dairesel kanallar gibi ivmeölçerler (akselerometre) ve kaslarımızda bulunan ve vücudun gerilimi hakkında bilgi veren hassas sinir uçları (proprioseptörler), sendeleyip düşecek gibi olduğumuzda hareketimizi düzelterek düşmememizi sağlar. Bedenlerimiz hareketi ve üzerlerine etkide bulunan kuvvetleri, bunlar sayesinde sahip olduğumuz devinduyumsal (kinestetik) duyularımız aracılığıyla algılar. Bedenlerimizin tutarlı davranışlar sergilemesini garantilemek amacıyla içimizdeki bu "kara kutu", bizlerin de fizikçiler gibi analiz edebileceğimiz fiziksel kuralları sürekli olarak işleme tabi tutar. Fiziği dansla harmanlayarak fen bilimleri dışındaki öğrenciler, her iki tür disiplinin de yaratıcı ve analitik yönlerini öğrenirken bilimsel yöntemin yaklaşımını kavrayabilirler.

Asil Kökler

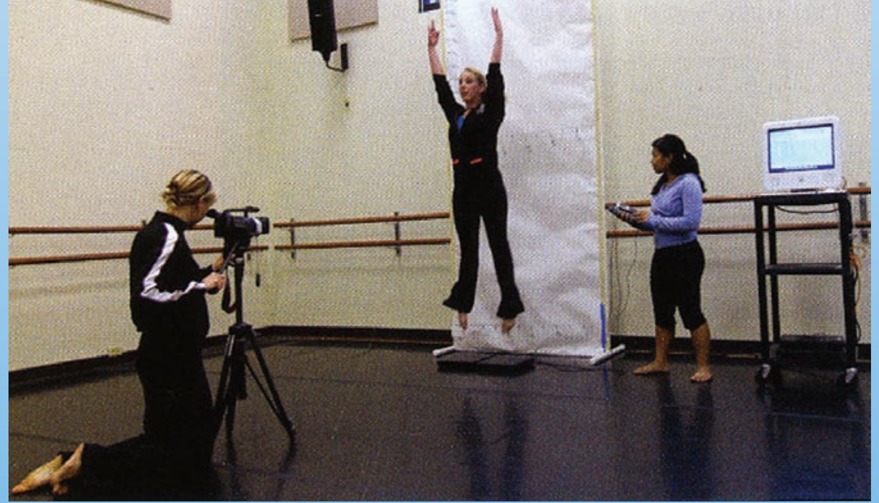
Dansın bilimsel açıdan anlaşılmasının kökleri, 17. yüzyılın başlarında Fransa'daki ekspresyonist hareket sırasında insan bedeni konusunda yapılan çalışmalara kadar uzanır. 1672'de XIV. Louis, bale konusunda düzenli eğitimlerin ve sistematik çalışmaların yapıldığı, insan hareketinin sınırlarına meydan okuyan, "Academie Royale de Dance"ı kurdu. Sıçrama ve dönme gibi konularda doğuştan özel yeteneklere sahip dansçılar teknik çıtayı sürekli yükselttiler ve bu da öğretim yöntemlerinin yeniden gözden geçirilmesini zorunlu hale getirdi.

Örneğin isimsiz bir dansçı, belki de 18. yüzyıldan August Vestris, dönüş boyunca kolların başlangıçtaki klasik açık çember halini korumak yerine kollarının oluşturduğu çemberi gitgide daraltarak dönme eylemsizliğini azalttı ve böylece parmak ucunda arda arda dönüşler (piruet) yapma konusunda uzmanlaştı. Zamanla bu ard arda dönüş yapabilme önceden olduğu gibi kol şeklinin temiz korunmasından daha fazla arzulanır oldu ve böylece bu "numara" resmi dönme tekniği olarak öğretilir hale geldi.

20. yüzyılda insan hareketi konusundaki çalışmalar, hareketbilim (kinezyoloji) isimli bilimsel bir disiplin olacak şekilde gelişti. Bu konuda anahtar kişilerden biri, 1926'da Wisconsin Üniversitesi'nde dünyanın ilk dans dersini başlatan A.B.D'li dans eğitimcisi Margaret H'Doubler oldu. Doubler öğrencilerin anatomi konusunu ve bu yolla insan hareketinin mekanik olasılıklarını sağlam bir şekilde kavramasının, ekspresyonist hareketin incelenmesi kadar temel bir gereksinim olduğunu savundu. Yerçekimi etkisinin etkin kas eylemlerini engellemesinden kaçınmak amacıyla, beden mekaniğinin öncelikle yerde uzanarak denenmesi gerektiğini anladı. Doubler'ın sınıfında yaptığı deneyler, yeni doğmakta olan hareketbilimin habercisiydi.

Fizikçiler dansı anlamak için hareketbilimin anatomik ve fizyolojik başlangıç noktasından daha temel bir yaklaşım benimsemeye yöneldiler. Örneğin 1989'da Pennsylvania'daki Dickinson Koleji'nden Ken Laws uzun bir sıçrama gerçekleştiren bir dansçının hareketinin yörüngesinin neden parabol şeklinde bir eğri izlemediğini inceledi ve dansçının kafasının ve gövdesinin bir parabol uygulamamasının, sıçrama süresince ağırlık merkezinin değişiyor olmasından kaynaklandığı sonucunu elde etti. Araştırmaya göre göre dansçının sıçramasının orta noktasında en yüksek konumlarına gelen kolları ve bacakları, dolayısıyla dansçının bedeninin ağırlık merkezi, dansçının çok kısa bir süre boyunca yatay olarak hareket ediyormuş gibi görünmesine neden oluyordu. Bu durum temel fizik yasalarına birebir uymasına karşın, izleyicide şaşılacak bir göz yanılsaması yaratıyordu.

Dans alanında yaygın bir diğer göz yanılsamasıysa "assemble" adı verilen hareket sırasında gerçekleşir. Havada uçulan bu hareket boyunca dansçı havadayken arkadaki bacağıyla öndeki aynı hizaya gelir. Ama bu sırada arkadan gelen bacak, dansçının bedeninin geri kalan bölümlerinin ileri yönlü momentumundan bir kısmını çalmış olur. Bu nedenle dansçı yere inerken, sıçrayışın parabolik şekli aniden kesilmiş gibi görünür. Fizik ve Dans Etme Sanatı isimli kitabıyla sonuçlanan bu tür araştırma serileriyle Laws, dansın güzelliğini ve yarattığı göz yanılsamalarını, temel mekanik prensiplerini kullanarak açıklamış oldu.



Dansçının hareketini değerlendirmek için temel oluşturacak bir iskelet yapı sağlamanın yanısıra fizik, dansı geliştirmek için bir araç olarak da kullanılabilir. Örneğin başarılı bir parmak uçlarında dönüş hareketi, dansçının zemine karşı dönme momentine karşı sürtünmeye bağlı olarak oluşan bir tepki olarak ortaya çıkan, dış bir dönme momenti gerektirir. Bir dansçı için bu dönme momentini ve dolayısıyla dönme hızını artırmanın yollarından biri, iten bacağını dönme ekseninden uzaklaştırmaktır. Ama bu uzaklaştırma aynı zamanda dansçının bedeninin eylemsizlik momentini de artırdığından, başlangıçtaki dönüş hızının azalmasına neden olur. Dansçılar birbiriyle rekabet halindeki bu iki değişkeni en uygun şekilde kullanarak, gerçekleştirecekleri dönüşlerin sayısını arttırılabilirler.

Kinestetik (Devinduyumsal) Eğitim

"Dansın fiziği" isimli bir ders oluşturma düşüncesi, 2002'de, bu yazının yazarlarından fizik profesörü Richard Barber'ın, tiyatro ve dans profesörü David Popalisky'nin Santa Clara Üniversitesi'nde yürüttüğü "Babalar dans etmez" isimli haftalık atölye çalışmasına katılmak için çıkıp geldiğinde doğdu. İkimiz biraraya gelir gelmez fizik ve dans arasındaki ortak yaratıcı ve analitik süreçlerin farkına vardık. Başarılı bir dans, anlık kararlar gerektirdiği kadar kapsamlı bir ön hazırlık organizasyonu da gerektirir. Bilimsel yönteme göre analiz edilmeye değer bir hipotezi oluşturan temel düşünce de daha ayrıntılı bir deneyi hak edip etmediğini anlamak için öncelikle basit bir deneyle test edilir. Kinestetik duyunun bedenin hareketi algılama yolu olduğunu düşününce, Newton'un hareket yasalarının dans yoluyla keşfedilebileceğini farkına vardık.

2003 ve 2004'ün yaz ayları boyunca ders sırasında ölçümlenebilen dans figürlerine dayalı bir dizi laboratuvar uygulamaları geliştirdik ve böylece öğrencilere bazı gerçek verileri analiz etme olanağı sunmuş olduk. Bunlardan biri kaydedilen verilerin hareketin parabolik bir yükseklik-zaman ilişkisi izlediğini kolaylıkla gösteren basit bir dikey sıçrayıştı. Bir başka deney, basit kol hareketlerinin kuvvet plakalarının üstünde durarak ölçülen dikey yöndeki kuvvetlerdeki değişim cinsinden rakamlarla nasıl belirtilebileceğini gösterdi. Bu plakalar çok hızlı tartılar gibi davranarak, üzerlerine uygulanan kuvveti saniyede 50 kez kaydediyorlardı.

Santa Clara'daki ders nihayet 2004'ün sonunda açıldı ve büyük bir başarı elde etti. Ders için kullanacağımız küçük dans stüdyosunun kapasitesi 20 kişiydi ama dersi almak isteyenlerin sayısı bunun iki katı oldu. Üniversitedeki bütün öğrencilerin bir fen laboratuvarı dersi alma zorunlulukları var ve bu tür dersler özellikle fen bilimleri alanında eğitim almayanlara yönelik tasarlanıyor. Derse kaydolanların üçte biri profesyonel dansçılık deneyimine sahip kişilerden, yaklaşık yarısıysa işletme alanında eğitim görenlerden oluşuyordu.

Ders haftada bir konuyu ele alıyor ve üç ayrı bölüm olarak işleniyor. İlki kısmen Laws'un temel kitabına dayanarak fizik kavramlarını ele alan ve tartışan bir bölüm. İkincisi dans stüdyosun-

da gerçekleştirilen, öğrencilerin haftanın konusu olan hareketlerle tanıştığı , estetik deneyimlerini ve sayısal verilerini kaydetmek için dizüstü bilgisayarlar kullandıkları bir laboratuvar bölümü. Üçüncü bölüm öğrencilerin bir önceki bölümdeki sonuçlarını analiz etmek için ihtiyaç duydukları tekniklere odaklanıyor.

Daha yükseğe sıçramak

Haftalık konulardan biri, dikey sıçrama. Konuyu çözmeye çalışmaya başlamadan önce öğrenciler sabit ivmelenmenin kinematiğiyle ve düşeydeki hareketin temelleriyle tanıştırılıyorlar. Basit bir dikey sıçrama için yalnızca iki düşey kuvveti dikkate almaya ihtiyacımız var: aşağıya doğru çeken yerçekimi ve yukarıya doğru iten zemin ve bu kavram haftanın ilk dersi boyunca Newton'un ikinci yasası kullanılarak inceleniyor. Sonraki günkü derste laboratuvar bölümüne geçiliyor ve sıçrayışları daha güvenli ve etkin hale getirmeyi amaçlayan ısınma çalışmalarının ardından öğrenciler eşzamanlı kol hareketleri yaparak ve yapmayarak ayrı ayrı sıçrayışlar gerçekleştirip, tümü için ölçümler yapıyorlar. Haftanın üçüncü dersinde kuvvet plakalarıyla birlikte kullanılan yazılımla verilerini analiz ediyorlar.

Öğrencilerin üzerinde sıçrayabileceği daha güvenli ve sabitlenmiş bir hedef tahtası yapabilmek için, düşey kuvvet verisi genellikle her iki ayağının da altına konulan kuvvet plakalarıyla kaydediliyor ve böylece öğrencilerin yapması gereken tek şey iki ayrı sütundaki verileri biraraya getirerek toplamak oluyor. Bununla birlikte, yerçekimine bağlı oluşan ivmeyi hesaplayabilmek için konumsal verileri hızlara ve ivmelere dönüştürüyorlar. Merkezde neredeyse dümdüz bir eğim haline gelen hız grafiğinin de gösterdiği gibi, deney sonucunda $-10.1 m.s^{-2}$ gibi akla uygun bir değer elde ediliyor.

Denge, yatay ivmelenme, dönme, eşli dans etmek (kaldırma ve ağırlık paylaşmayı içeren) gibi başlıklar, derste işlediğimiz diğer konulardan bazıları. Denge, iyi bir giriş konusu çünkü öğrenciler kuvvet plakalarının üstünde dururken ağırlıklarının yönünü değiştirebiliyor ve sonra her iki plakadaki değerleri toplayarak kendi ağırlıklarını hesaplayabiliyorlar. Dönme konusu,



dansçıların parmak uçlarında dönme ve farklı türlerde dönme hareketleri yaparlarken tam tepelerinden çekilmiş video çekimlerini kullanarak işleniyor. Dönme verilerinin analizleri, değişen kol ve bacak konumlarının dönme hızı üstündeki etkisini açığa çıkaracak düzeyde ayrıntılı oluyor. Sonuçlar, açısal momentumun korunumunun ve eylemsizlik momentinin tartışılması için çok etkin bir kaynak sağlıyor.

Ders her hafta bir önceki hafta yapılanlardan yola çıkarak şekillendirilen deneyleri ve analizleri ele alarak, dönemin sonunda bir grup projesi gerçekleştirmeyi hedefliyor. Dönemin sonunda yapılan şey, bileşenlerinin kaydedilerek analiz edildiği ve hem yaratıcı, hem de analitik süreçleri yansıtmak amacıyla tekrarlandığı basit bir kareografi. Örneğin öğrenciler kollarını hareket ettirerek ve ettirmeyerek sıçramalar yapıp, daha sonra her iki durumda ölçtükleri yükseklikleri ve kuvvetleri karşılaştırabiliyorlar. Dans performanslarını gerçekleştirmelerinin ardından her bir grup kısa bir konuşma yapıyor. Temel düşünce öğrencilere basit kareografiler yapmak, deneyler tasarlamak, verileri kaydetmek, sonuçları analiz etmek ve tüm bunlardan sonuç çıkartmak konusunda yeterli deneyim kazandırarak bilimsel açıdan güvenilir sunum yapabilmelerini sağlamak.

Bazı durumlarda final projeleri öğrencilere, lisans düzeyindeki derslerde çok nadir rastlanan araştırma deneyimi elde etme şansı da sunuyor. Örneğin iki öğrenci sıçramaya yönelik bazı verileri analiz ederken, kuvvet plakası verilerini kullanarak kolaylıkla hesaplanan sol ve sağ ayağın ürettiği itkilerin birbirinden farklı olduğunu farketti. İki veri grubunu doğrudan toplamak yerine öğrenciler final projeleri için bu farklılık üzerine yoğunlaşmaya karar verdiler. Tüm sıçrayışların havaya yükselme ve yere inme sırasındaki itkilerindeki asimetriler, öğrencilerden birinin sıçrayış boyunca bir yana eğildiğini, diğerininse sağ ayağını kullanmaya eğilimli ya da sağ ayağının sol ayağından uzun olduğunu gösteriyor.

Bu tür keşifler, kullandıkları teknikleri geliştirmek isteyen profesyonel dansçıların ilgisini çekebilir. Aslında biz de bugünlerde, sıçrama asimetrilerini belirlemek için Santa Clara Üniversitesi'ndeki dans öğrencilerine yönelik bir atölye çalışması düzenlemeyi planlıyoruz. Atölyenin amacı, sıçrayışlarının etkinliğini ve güvenliğini geliştirmek isteyen dansçılara yardımcı olmak.

Fiziği teşvik etmek

Hareket yasalarını dans yoluyla incelemek, öğrencileri doğrudan ve kişisel olarak fizik alanındaki çalışmaların içine dahil ediyor. Yalnızca laboratuvar çalışmalarında değil, verilerin analiziyle uğraşarak bilgisayar başında harcanan saatlere de öğrenciler tam katılım gösteriyor. Kinestetik deneyim öğrencinin konuya hakimiyetini geliştiriyor ve katılımcılara bilimsel yaklaşım konusuna doğru şekilde kısa bir göz atma olanağı sunuyor.

Bildiğimiz kadarıyla fizik ve dans arasında benzer ilişkiler kuran yalnızca iki ders daha var: bunlardan biri Chicago'daki Columbia Üniversitesi'nde fizikçi Pan Papacosta tarafından, diğeri de Pennsylvania'daki Franklin ve Marshall Üniversitesi'nde yine Andrea Lommen isimli bir fizikçi tarafından geliştirilmiş. Aslında California'daki Albany Lisesi fizik öğretmenlerinden Megan Desroches da, sınıfında bizim derslerimizden bazı alıştırmalara yer vermeyi planlıyor. Niyetimiz "dansın fiziği"nin ders içeriğini ve laboratuvar çalışmasının genel çerçevesini farklı düzeylerdeki eğitimcilerin kullanımına sunmak amacıyla yayımlamak. Pek çok ülkede fizik alanını tercih eden öğrencilerin sayısında yaşanan düşüş gözöznne alındığında, öğrencileri fizik alanında çalışmaya teşvik eden bu ders, yoksayılamayacak kadar önemli görünüyor.

Çeviri: Ayşenur Topçuoğlu Akman

Kaynak: Barber, R., Popalisky D.; Dancing with physics; Phyiscs World, Ocak 2008, s. 29-32.

Okul, Dersane, Laboratuvar ve Evlere...
Üç Poster Yeniden Basıldı.

ELEMENTLERİN PERİYODİK TABLOSU

Ötekiler yolda..

yeni keşfedilmiş, en yeni elementleri içeren, bunların yer aldığı grupların özelliklerini de açıklayan, bu özellikleri nasıl kazandıklarını anlatan büyük boyutlu (64X90 cm) tam bir periyodik tablo posteri



Gen mühendisliğinin en temel uygulamalarından biri haline gelen klonlama tekniğini bu posterle adım adım öğreneceksiniz.



Günümüz uygarlığının temelini oluşturan buluşlar, kuramlar ve biliminsanları.

2,5 YTL ve posta ücreti karşılığında satın alabilirsiniz.
Kredi Kartıyla Sipariş: (312) 467 32 46
Posta Çekiyle Sipariş: 101621 no'lu posta çeki hesabı
Banka Aracılığıyla Sipariş: Ziraat Bank. Güvenevler Şb. 8786897-5001 no'lu hesap
Ücreti yatırdığınız hesaba ait dekontun bir suretini (312) 4271336 no'lu faksa göndermeniz ve teyit için mutlaka yukarıdaki numarayı aramanız gerekmektedir.
Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere / Ankara

Gökhan Tok

ŞIK TASARIM

Günümüzde bilim ve teknolojinin sürükleyici alanlarından biri çeşitli alanlarda kullanılan küçüklü büyüklü elektronik aygıtlar. Müzik dinlemekten, film izlemeye, yazı yazıp kitap okumaya kadar pek çok işe yarayan aygıtlar hayatımızda. Günümüzde bu aygıtların gelişimini izlemek bir anlamda teknolojiyi yakından izlemek gibi oldu. Teknolojik bir yenilik olmadığı zamanlarda tasarım yenilikleriyle bu aygıtlar bizim hayatımıza girmeyi başlıyorlar. Hem yeni, hem de şık tasarımlı ürünler gerçekten ilgi çekici olabiliyor. Öyle ki teknolojinin de modası oluşmaya başladı. Hatta kimi moda markaları da kendi teknolojik ürünlerini tasarlar oldular.
Henüz üretime geçilmemiş olsa da, Tamer Nakışçı tarafından tasarlanan cep telefonu, tasarımın teknolojiyle birlikte ne denli şık durabileceğini





gösterir nitelikte.
Bu telefonda “mobile”, yani hareketli olmanın her halini görmek mümkün. Telefon ister cepte, ister bilekte, ister elde ya da gömleğin kıvrımında, aklınıza gelebilecek her yerde kolayca taşınabiliyor çünkü esnek yapısı ona şekil vermeyi kolaylaştırıyor. Üstelik verilen şekilleri kişiselleştirip kaydedebiliyorsunuz da. Aynı telefonu kullanan kişiler içinse mesaj göndermek daha bir anlam kazanıyor. Sözgelimi sevdiğiniz bir kişiye kalp biçimini, ya da dans daveti için dans edermiş gibi bir şekli yollayarak sözlerinize bir parça da hareket katabiliyorsunuz. Kulağa şimdilik hayalden öte değilmiş gibi gelse de bu tasarımın yakında herkesin cebinde olduğunu gördüğümüzde telefonlara bakışımız değişecek gibi.

AYARLANABİLİR TOPUK

“Teknoloji adımları” köşesi için ne kadar uygun bilmiyoruz ama adım demişken bu tasarımı sizinle paylaşmadan edemedik. Bu kadar basit ve kullanışlı bir fikir nasıl olmuş da bugüne dek kimsenin aklına gelmemiş diye kendine sormadan edemiyor insan. Ayarlanabilir topuklar yardımıyla ister yüksek, ister alçak topuklu ayakkabı sahibi olmak tek hareketle mümkün. Hatta isterseniz ayakkabınızı topuksuzmuş gibi de giyebiliyorsunuz.



TURİST TİŞÖRTÜ



Bir buluşun ille de elektronik, karmaşık, elektrikle çalışır vb gibi şeylerden oluşması gerektiğini kim söyledi? İyi bir fikir her zaman iyi bir buluştur. İşte bu buluş da turistlerin gittikleri ülkelerde karşılaşabilecekleri dil sorununu çözmek için temel çözümler sunuyor. Gitmek istediğiniz yerin resmine dokunup sonra da soru işaretini işaret ederek karşınızdaki insanlarla rahatça iletişim kurabilirsiniz. Son derece basit ama oldukça etkin bir çözüm.

ÇİÇEK AÇAN DUVAR KÂĞIDI





Evinizde kışın bile yaşayabileceğiniz bahar havası mümkün. Hem de basit ve oldukça pratik bir fikirle yaşama geçirilmiş. Normal görünümü, sarmaşık benzeri bir bitki desenli duvar kağıdı olan bu malzeme aslında ısıya duyarlı. Çift kat halinde hazırlanmış bu duvar kâğıdının ısıya duyarlı olan kısmı kalorifer yandığında devreye giriyor ve çiçekler yavaş yavaş meydana çıkıyor. Böylece odanızda çiçekler açmış gibi bir hava yakalayabiliyorsunuz.

HAVA TAHMİNİ YAPAN ŞEMSİYE

Bugün yağmurlu mu olacak yoksa Güneşli mi; hava kapalı ama şemsiyemi yanıma almalı mıyım gibi soruları kendinize sık sık soruyorsanız şimdi tanıtacağımız ürün tam size göre. Yağmur yağmaz nasıl olsa diye yanınıza şemsiye almayıp ıslandığınız, ya da bütün gün elinizde boş yere şemsiye dolaştırdığınız zamanlar artık geride kalıyor. Şemsiyenin sapında yer alan bir alıcı, internete bağlanıp bulunduğunuz bölgeyle ilgili hava tahminlerini an an alıyor. Sap kısmında yer alan mavi bir ışık yandığında o gün yağmur yağacağını ve şemsiyenizi yanınıza almanız gerektiğini anlıyorsunuz. Hatta eğer ışık ağır ağır yanıp sönüyorsa henüz zamanınız var ama hızlı hızlı yanıp sönüyorsa az sonra yağmur başlayacak anlamları taşıyor.



AKILLI TOP



Futbol maçlarında öyle anlar var ki, karar vermek, bir fikir belirtmek oldukça zor olabiliyor. Sözgelimi bir maçta çizgiden çıkarılan topun gol olup olmadığını değerlendirmek kimi zaman tatsız tartışmalara neden oluyor. Sahada son sözü söyleyen kişi orta hakemler ne var ki onların da görmekte zorlandığı pozisyonlar olabiliyor. İşte bu aşamada devreye akıllı toplar giriyor. İlk kez Japonya'da düzenlenen bir turnuvada kullanılan akıllı toplar, içinde bir manyetik alana ve anlık veri gönderebilme yeteneğine sahipmiş. Gönderdiği verilerle hakemlerin işlerini kolaylaştıracak bu topu yakın zamanda yeşil sahalarda görebiliriz.



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba



Kafkasya bölgesi biyoçeşitlilik açısından adete bir cennet. Kendine özgü birçok canlı türünü bünyesinde bulunduran bu bölgede Türkiye'nin de önemli bir toprak parçası bulunmakta. Bu önemli alanın bir kısmı olan Kars, Türkiye florasında bulunan bitkilerin yaklaşık 1 200 çeşidini barındırıyor. Bunların da 100'ü, Kars ve çevresi için "endemik bitki" olmakta. Yani bu bölge dışında dünyanın hiçbir yerinde yetişmiyor bu bitkiler. Sınırda bir kent için endemik bitki oranının yüksek olması çok önemli. Çünkü bu bitkilerin, Kars'ın komşusu ve yakınında bulunan Ermenistan, İran, Gürcistan gibi ülkelerde de olma olasılığı yüksek. Normalde sınır bir kentte endemik bitki oranı az olur. Ancak Kars ve çevresinin coğrafik yapısı ve şekli, dağlarının volkanik özellik göstermesi, ikliminin çok sert geçmesi gibi özellikler bitki çeşitliliğini arttırmakta. Kars muhabirimiz Burak Baltacı bu konuda, "Kars ve çevresindeki bitkiler üzerinde yapılan botanik çalışmalarının neler olduğunu öğrenmek için Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Botanik Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Fatma Güneş ile bir söyleşi yaptı. İlgiyle okuyacaksınız.

KAFKAS BİTKİLERİNİN TÜRKİYE AYAĞI

BTK: Kars ve çevresinde yapmakta olduğunuz çalışmalar konusunda önce bizi bilgilendirir misiniz?

FG: Dünya üzerinde biyoçeşitlilik zenginliği bakımından belirlenen sıcak bölgeler vardır. Kafkas bölgesi de bu sıcak bölgeler arasında yer almakta. Bu nedenle bu bölgede birçok çalışma yürütülmekte. Örneğin bizim de içinde bulunduğumuz projelere birkaç örnek vermek isterim: Amerika'daki IUCN (International Union for Conservation of Nature - Doğa ve Doğal Kaynakların Korunması İçin Uluslararası Birlik) tarafından desteklenen projemizde amaç; Kafkas bölgesinde var olan ve dünyanın başka bir yerinde olmayan endemik bitkileri belirleyip, onların tehlike durumlarını ortaya koymak, yani bir kırmızı kitap yazıp, Kafkas bölgesi kırmızı kitabını oluşturmak. 2006'nın Şubat ayında başlayan bu projenin bu yıl bitirilmesi planlanıyor. Bu projeye, Türkiye, Rusya, Azerbaycan, Ermenistan ve Gürcistan'ında da aralarında bulunduğu 7 ülke katılıyor. Her yıl, her ülkeden 6 bilim insanının katılımıyla biraraya gelen araştırmacılar, 1 haftalık çalıştaylar yaparak çalışmalarını sürdürüyorlar. Bu çalıştayların ilki Gürcistan'da Tiflis yakınlarındaki Bakuryani'de yapıldı. Bu şekilde araştırıcılar arasında sistematik gruplar oluşturuluyor. Bu gruplar sürekli birbirleriyle bağlantı içerisinde olduğundan yeni tür bitkilerin keşfi çok daha kolay oluyor.

Bu çalışmalar sırasında yalnızca Türkiye'de olduğunu sandığımız bir bitkinin, ki buna "endemik" diyoruz, bu çalışmalar sırasında aynı zamanda Rusya ya da Gürcistan-da'da ortaya çıktığını görüyoruz. Bu durumda bu bitki endemik olmaktan çıkıyor. Ama Türkiye için endemiklikten çıkıyor; oysa ki Kafkasya bölgesi için yine endemik ve önemli; çünkü dünyanın başka hiçbir yerinde bulunmuyor. Bu yüzden "Kafkas endemikleri" adı altında bu projeyi yürütüyoruz.



Stanford Üniversitesi ile birlikte yürütülen, "Kars Biyoçeşitliliği" isimli bir projemiz de bulunmakta. Bu projede de, Kars topraklarında içersindeki bitkileri belirleyip, Kars florasını oluşturacağız ve çalışma sonunda Kars florasını içeren bir el kitabı oluşturmayı planlıyoruz. Buradaki bir diğer önemli amaçsa yörenin florasını ortaya çıkarırken, endemik olan bitkileri de belirleyip tehlike durumlarını ortaya çıkarmak ve koruma önerilerinde bulunmak. Böylece yerli halkı bu bitkiler konusunda bilinçlendireceğiz de. Yine bu proje içerisinde önemli olduğunu düşündüğüm bir husus daha var: Kars çevresinde yetişen bitkilerin etnobotanik özellikleri, yani bitkiler "halk tarafından nasıl ne şekilde tüketiliyor" konusunu araştırıyoruz. Halk bu bitkilerden nasıl yararlanıyor? İlaç yapımında mı, yiyecek olarak mı vs. kullanıyor? Bu yönleriyle de ilginç bir çalışma. Bitirme tezleriyle projeyi destekliyoruz. Şimdiye kadar elimizde 10 köyde yapılan çalışmalar mevcut. Bu çalışmalar biraz daha genişletilecek. Şu anda bu konuda üç arkadaşımızda bitirme tezlerini yapıyorlar. Bu çalışmaların ileriye dönük önemli yararları olacak. En önemlilerinden biri de, özellikle ülkemizde ilaç tüketimi hızla artmakta ve bu ilaçlar sentetik temelli maddelerden üretilmekte. Bu maddelerin insan vücuduna yararlarının yanında zarar verdiği de bilinmekte. Bu bitkilerin tedavi edici özellikleri araştırılarak, bu ilaçların yerini alması insan sağlığı açısından çok önem arz edecek.

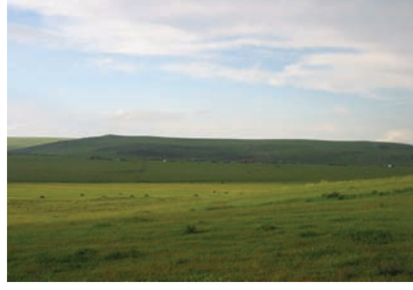
Gerçekleştirdiğimiz bir diğer çalışmayı da, Doğal Hayatı Koruma Derneği ve Hollanda Dışişleri Bakanlığı ile yürütüyoruz. Türkiye'de 144 önemli bitki alanı belirlemiş. Bu alanlardan biri olan "Çıldır gölü ve çevresi önemli bitki alanı" projesini başlattık. Bu çalışmadaki amaç bu alanın önemi ve korunması gerektiğini yerel yöneticiler ve halka çeşitli yollarla anlatabilmek. Bu projenin Kars koordinatörlüğünü Kafkas Üniversitesi Botanik Anabilimdalı üstlenmiş durumda.

Son olarak TÜBİTAK projemizden söz etmek isterim. Bu proje, Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Botanik Anabilim dalı için büyük bir başlangıç oldu. Bugüne kadar bir steromikroskobumuz dahi yoktu; çok yüksek maliyeti olmamasına rağmen buna ödenek ayrılamamış, bu konuda herhangi bir girişimde de bulunulmamıştı. TÜBİTAK projemizle tohum morfolojisi, polen morfolojisi ve aynı zaman da görebildiğimiz çiçek parçalarının çizimini sağlayacak mikroskoplarımız oldu. "Flora of Turkey"'imiz de oldu, ki bu çok önemli. Bu 11 ciltlik seri, "Flora of Turkey" olmadan topladığınız bitkiyi teşhis edemiyorsunuz, bu kitaplar kesinlikle gerekiyor, bitkiyi teşhis etmek için. Bu projeyle kitaplarımızı da aldık, analizi için de PCR'ımızı aldık. Yani çalışabileceğimiz tam donanımlı laboratuarımızı ve alt yapımızın hepsini TÜBİTAK projesiyle sağlamış olduk. Bu sıkıntılardan ötürü el-



Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,





bette bugüne kadar yüksek lisans öğrencisi yetiştirememiştik; çünkü alt yapımız yoktu; oysa öğrenci yetiştirmek için alt yapının olması gerekiyor; cihaz ve yeteri kadar maddelerin olmaması öğrenci yetiştirmeyi engelliyor. Çok çalışma yapmamızı engelliyor; ama bunda sonra hem öğrenci yetiştirecek, hem de biz de uluslararası yayınlar çıkaracağız, buna inanıyorum.

BTK: Projeleriniz içerisinde gerçekleştirmiş olduğunuz "sitotoksonomik ve palinolojik çalışma" ne demek?

FG: Sitotaksonomik çalışma demek, bitkinin sitolojik özelliklerini de kullanılarak bir sınıflandırma, bir taksonomi ya da bir sıraya koymak demek. Biz normalde sistematiği bitkinin dış görünüşünde bulunan morfolojik özelliklerine göre yapıyoruz. Ama sitolojik bilgilerde devreye kromozom şekilleri, kromozom büyüklükleri giriyor. Karyogram ve idogramları çıkartılarak türler arası kromozom haritalarının oluşturulmasıyla farklılıklar ortaya konuluyor. Bu farklılıklarla bizim "normal dış görünüşüne göre yaptığımız sistematik birbirine uyuşuyor mu?" buna bakıyoruz. Yani hem bitkilerin sitolojik özelliklerini, kromozom özelliklerini araştırıyorsunuz, hemde dış taksonomik ya da dış morfolojik özellikleriyle bir sınıflandırma yapıyorsunuz.

Palinolojik çalışmalardaysa polen analizi yapılıyor Polenlerin şekli çok önemli; bunun yanında "aperkür" dediğimiz polen üzerindeki delik ya da yarıklara dayalı olarak bir sınıflandırma yapılıyor. Yine burada tamamen polen ölçümleri söz konusu, polenin şekli, büyüklüğü, eni – boyu, yarık varsa yarığın boyu - eni, delikler varsa deliğin boyu - eni ölçülüyor ortalamaları alınıyor ve bir tablo oluşturuluyor. Bunlar tamamen sistematiği destekleyen ve sistematiği güçlendiren özellikler. Artık sistematik çalışmaları ya da sınıflandırma yapılırken mutlaka bunlar da göz önünde bulunduruluyor.

BTK: Herbaryum kurma çalışmalarınızdan da söz eder misiniz?

FG: Hebaryumun kurulması kolay değil. Bunun için çeşitli uluslararası kurallara uyan çalışmalar yapmanız, yani bir anlamda geçer not almanız gerek. Sonrasında, yani bu kurallara göre herbaryumunuzu kurduğunuzda uluslararası kod alabiliyor, dolayısıyla herbaryumunuzu uluslararası statüye taşıyabiliyorsunuz. Biz doğal olarak bu konuda da fazlaca zorluklarla karşılaştık. Ancak bundan sonra alacağımız projelerle tamamen herbaryum oluşturmaya yönelik olacak, böylece uluslararası seviyede herbaryum kurabileceğimizi düşünüyoruz. Beşbinin üzerinde çeşit bitki olduğu zaman uluslararası kod için başvurabiliyoruz. Şu an da bizim geçen yıl Kars biyoçeşitliliği projesinde yaklaşık 800 çeşit bitki topladık. Bu bitkilerin usulüne uygun olarak kurutulup ve yine saklanması ger0ek; eğer iyi saklayamazsanız bunların kuru çöp ya da atık ottan farkı olmaz. Örneğin, böcekler zarar verebilir bitkilere. Bu nedenle herbaryumun oluşturulacağı yer çok iyi seçilmeli; çok nemli ya da çok kurak ortam olmamalı, ortamın sürekli steril olması gerekli. Ama bizim şu anda yalnızca bir botanik laboratuarımız var ve burada bitkilerimizi korumaya, biriktirmeye çalışıyoruz; kendi olanaklarımızla yapabildiğimiz kadar bitkileri ilaçlamaktan ziyade derin dondurucuyu kullanıyoruz; sonra da bitkileri dolaplara kaldırıyoruz. Dolapların içerisinde de tekrar naftalinliyoruz. Bu anlattıklarım belki gözünüze az görünebilir; ama bu bir başlangıç, sonuç olarak bunu devamı da gelecek ve gerekli iyileştirmeler sonucunda Kars Kafkas Üniversitesi'nde herbaryumumuzu oluşturacağız.

NASA'nın Yeni Uzay Teleskopunun İsmini Sen Belirle!

Bir sonraki dev uzay teleskopunun adını koymak ister misin? İşte şansın: NASA 2008 yılı ortasındaki fırlatılışından önce diğer adıyla GLAST olarak bilinen Gama Işın Geniş Alan Uzay Teleskopuna isim önermek üzere dünya genelinde herkesi davet ediyor. GLAST gama ışın patlamalarından karadeliklere ve ötesinde evrendeki en şiddetli olayları ve egzotik (ilginç) nesneleri araştırmak için tasarlanan bir uzay aracı. GLAST'ın heyecan verici görevinin özelliğini koruyan ve gama ışını ve yüksek enerji astronomisine dikkat çeken öneriler aradıklarını belirten Washington NASA merkez bürosundan başkan yardımcısı Alan Stern, "Birisinin telaffuzu kolay, uyduyu ve görevini bir akşam yemeği masası ya da sınıf tartışması konusu yapmaya yardım edecek, kolayca akılda kalabilen bir isim önermesini ümit ediyoruz." diyor.

Teleskopun anahtar bilimsel amaçlarının kapsamı: Dünya üzerindeki herhangi bir şeyin kullandığı enerjinin çok ötesinde enerjik olan evrendeki en uç ortam koşullarını keşfetmek; yeni fizik yasalarının işaretlerini ve gizemli karanlık maddenin bileşenlerinin ne olduğunu aramak; karadeliklerin uçsuz bucaksız madde jetlerini neredeyse ışık hızına kadar nasıl hızlandırdığını anlamak; gama-ışın patlamaları olarak bilinen muazzam güçlü patlamaların gizemlerini keşfetmek; kozmik ışınların kökenleri, pulsarlar ve güneş parlamaları gibi uzun süredir bekleyen soruları yanıtlamak.



Teleskop için önerilen görev ismi bir kısaltma olabilir, fakat bu zorunlu değil. Teleskopa, NASA'nın diğer görevlerinde daha önce kullanılmamış -hayatta olmayan- bilimcilerin adlarını içeren herhangi bir öneri paketi de sunulabilir. Bütün bu önerilerin dikkate alınacağı da özellikle belirtiliyor. Önerilerin kabul edilmesi 21 Mart 2008'de sona eriyor. Katılımcılar, "niçin önerilerinin bu görev için güçlü bir isim olduğunu" 25 ya da daha az sözcükle ifade etmeliler. Birden fazla isim önerilebilir. Görev ismi önermek için, http://glast.sonoma.edu/glastname sayfasını ziyaret edin. Web sayfasındaki "Uydu İsmi" öneri kutusuna isim önerenler elektronik posta aracılığıyla karşılık verilecek bir "Katılımcı Sertifikası " almayı seçebilirler. Katılımcılar ayrıca yeni görevin ismini duyuracak NASA basın bültenlerinden haberdar da olabilirler. Duyurunun teleskopun fırlatılışından ortalama 60 gün sonra yapılması bekleniyor.

Kaynak: Science@NASA http://science.nasa.gov

Arif Solmaz/BTK Çanakkale Muhabiri

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: gulgun.akbaba@tubitak.gov.tr



Malzeme ve Teknoloji Çalıştayı

Anadolu Üniversitesi Malzeme Teknolojileri Kulübü, Türkiye çapındaki tüm üniversitelerdeki Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği ve Seramik Mühendisliği öğrencilerini, 7 - 8 Mart tarihlerinde, Anadolu Üniversitesi'nde ilki düzenlenecek olan Malzeme ve Teknoloji Çalıştayı'nda sanayi firmalarıyla buluşturup, malzemenin teknoloji üzerindeki etkisini tartışmaya davet ediyor. Malzeme ve Teknoloji Çalıştayı bütün bu kapsamdaki öğrencilere ücretsiz olacak. Anadolu Üniversitesi Malzeme Teknolojileri Kulübü'nün bu önemli çalışmasına birçok firmanın yanı sıra , Anadolu Üniversitesi Seramik Araştırma Merkezi, Türkiye Metalurji Mühendisleri Odası ve Türkiye Seramik Derneği de büyük destek vermekte.

Malzeme Teknolojileri Kulübü'nün bu etkinliğine katılan öğrenciler ayrıca Kulüp'ün bu yıl ikincisini düzenleyecekleri 2. Elektron Mikroskobi Görüntü Sergisi'ni de gezme olanağını elde edecekler. Çalıştay'da Türkiye Metalurji Mühendisleri Odası da geleceğin mühendislerine, TMMOB'nın önemini bir saatlik bölümde anlatacak. Çalıştay'da bir de öğrenci kurulu oluşturulacak ve 2009'da Çalıştay'ın hangi üniversite yapılacağını saptayacak.

İlgilenenler için: Aytaç Biçer
Tel: 0505-5575166
Web: http://www.mtk.anadolu.edu.tr/mtc
E-Posta; mtk@anadolu.edu.tr
Adres: Malzeme Teknolojileri Kulübü, İki Eylül Kampüsü, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir

ODTÜ Robot Günleri "Uluslararası" Boyut Kazandı

ODTÜ Robot Günleri'nin beşincisi bu yıl 21-23 Mart tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde uluslararası boyutta düzenlenecek.

2002'de, "Niye Türkiye'de, Türkiye'nin kaynaklarıyla düzenlenen bir robot yarışması yok?" sorusuna yanıt arayan ODTÜ Robot Topluluğu öğrencileri, 22-23 Ekim 2002'de Türkiye Zeka Vakfı işbirliğiyle Türkiye'nin ilk Robot Organizasyonu olan ODTÜ Robot Günlerini düzenlemişlerdi. Sonrasında kendi ayakları üzerinde durabileceğini de gösteren ODTÜ Robot Topluluğu, bu organizasyonu 2005'den beri tek başlarına düzenliyorlar. Artık gelenekselleşen ODTÜ Robot Günleri bu yıl düzenlenecek olan beşincisiyle birlikte Türkiye'nin ilk Uluslararası Robot Yarışması da olacak.

Uluslararası ODTÜ Robot Günleri'nin başvuruları açıldı ve son başvuru tarihi 11 Mart olarak belirlendi. "Çizgi izleyen, Sumo, Mini Sumo, Merdiven Çıkan, Çöp Temizleyen, Slalom Yapan ve Serbest Stil Robot" kategorilerinde yarışacak robotları, ilk 3'e girmeleri durumunda, laptop, lcd ekran, hard-disk ve printer gibi ödüller beklemekte. Türkiye'nin ve dünyanın çeşitli yerlerinden çok sayıda katılımcının yer alacağı etkinlik için tüm robot severler, ODTÜ'ye, ODTÜ Robot Topluluğu tarafından davet ediliyor.

İlgilenenler için: www.odturobotgunleri.org.tr



Gülhane Bilim ve Araştırma Topluluğu (GÜBAT) ve 9. Ulusal Genel Tıp Öğrenci Kongresi - 3. Tıbbi Hipotez Yarışması

1996'da kurulan Gülhane Bilim ve Araştırma Topluluğu, kurulduğundan günümüze kadar düzenlemiş olduğu 8 Ulusal Tıp Öğrenci Kongresi, 2 Tıbbi Hipotez Yarışması, 5 İlk Sunum Günleri ve öğrenciler tarafından hazırlanmış yüzlerce araştırma ve kaynak tarama çalışmalarıyla tıp fakültesi öğrencileri arasında bilimin ışığına yaklaşmayı arzulayanları desteklemeyi görev edinmiş bir öğrenci birliği. Yıllık rutin etkinlikleri içinde; topluluk içi eğitim faaliyetleri; kariyer günleri; yaratıcı ve eğitici düşünce çalışmaları; ilk sunum günleri; Tıbbi Hipotez Yarışması ve Ulusal Öğrenci Kongresi ve diğer öğrenci kongrelerine katılım yer almakta.

Bu yıl da GÜBAT tarafından, Ankara'da dokuzuncusu düzenlenecek olan "Genel Tıp Öğrenci Kongresi", 18-20 Nisan tarihleri arasında yapılacak. Kongrede tüm tıp konularından oluşan ve öğrenciler tarafından hazırlanan panel, araştırma ve olguları içeren sunumlar ve çalıştaylar yapılacak. Tüm tıp fakültesi öğrencilerinin hipotezleriyle katılabildiği üçüncüsü yapılacak olan "Tıbbi Hipotez Yarışması", 19 Nisan'da yapılacak ve kongrenin bilimsel programı içinde yer alacak. Yarışma, tıp fakültesi öğrencilerinin yaratıcı yönlerinin ortaya çıkmasını sağlamak ve onları bilimsel araştırma yapmaya ve hipotez kurmaya teşvik etmeyi amaçlıyor. Hipotezlerin değerlendirmesini Ankara içindeki tüm tıp fakültelerinden birer öğretim görevlisi bulunacak şekilde oluşturulmuş 6 kişilik bir kurul yapacak. Finale kalan 6 hipotez ulusal öğrenci kongresinde hipotezlerini sunacak ve son değerlendirmelerle dereceye giren ilk 3 hipotez belirlenerek ödülleri verilecek. 3. Tıbbi Hipotez Yarışması için son başvuru tarihi 15 Mart olarak belirlenmiş.

Kongre ve diğer konularda, GÜBAT Başkanı Seçkin Deniz - 0 544 587 04 26 ve GÜBAT Genel Sekreteri Mete Kara - 0 505 359 40 92 ile bağlantıya geçebilirsiniz.

Seçkin Deniz
GATA 4. Sınıf Öğrencisi/BTK Muhabiri

Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi

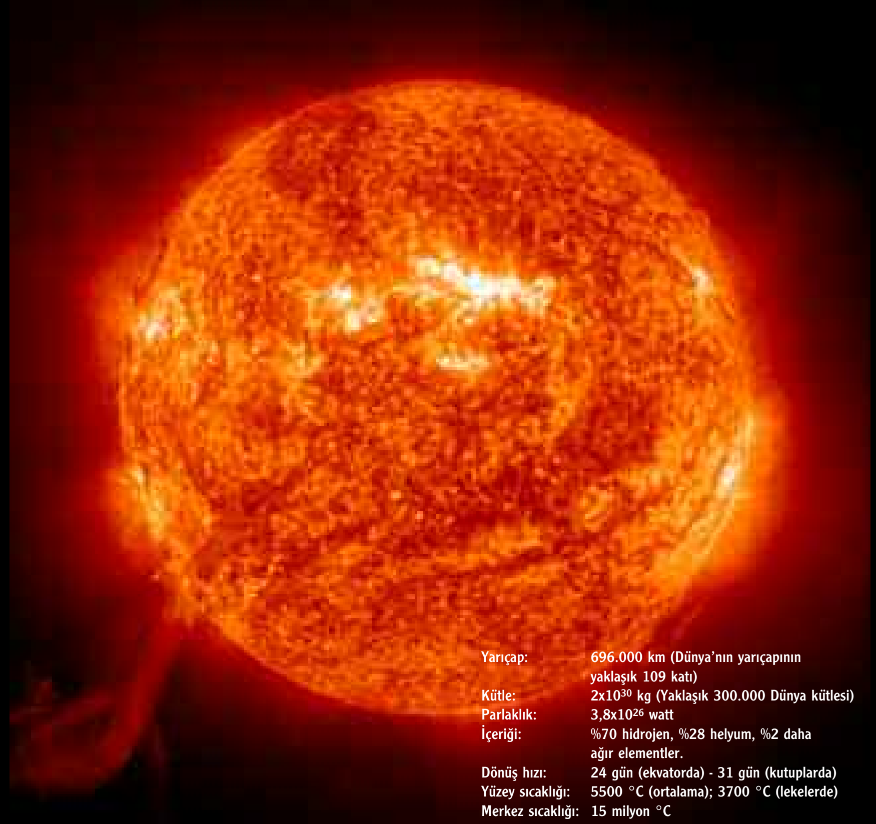
Ege Üniversitesi'nde, 27–30 Ağustos tarihleri arasında düzenlenecek olan "Ege Üniversitesi 1. Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi" üniversitenin Kampüs Kültür Merkezi'nde gerçekleşecek. Kongrede bilimsel program içeriğinde açılış konuşması, sözlü sunumlar, poster sunumları, bilimsel klip yarışması, sunumlar arası sosyal klipler, sertifika dağıtım töreni ve kapanış konuşması var. Yanı sıra kongreye katılan herkesin hoşça vakit geçirmesinin planlandığı bilimsel program sonrası sosyal aktivitelerin içeriğinde açılış kokteyli, tanışma partisi, konser ve yat gezisi yapılacak.

İlgilenenler için: Dilara Yıldız
Kongre Organizasyon Komitesi Başkanı
e-posta: www.egembg.org iletisim@egembg.org



YILDIZLAR GEÇİDİ

Gökyüzü uzak atalarımızın soyut düşünme becerisi kazanmalarından bu yana insanlığın temel ilgi alanlarından biri ve belki de en önde geleni. Karanlık ve berrak bir gecede gökyüzünde görebildiğimiz 7-8 bin yıldızla ilgili doğru-yanlış kavramsallaştırmalar yapmışız. Onlara, yaşamımızı etkileyen gizil güçler yakıştırmışız. Bilincimiz, bilgimiz ve gözlem araçlarımız geliştikçe, bir zamanlar "sayılamayacak kadar çok" dediğimiz bu rengarenk, ışıl ışıl noktaların sayıca aslında okyanusta bir damla bile oluşturmadığını fark ettik. Bunların arasındaki büyüklü küçüklü farkları öğrendik. Nasıl ortaya çıktıkları konusunda modeller geliştirdik. Birey birey ve topluca gelecekleri konusunda öngörüler oluşturduk. Tüm bunlar, ilk sayımızdan başlayarak dergimizce sizlere parçalar halinde aktarıldı. Ama zaman zaman hep birlikte belleğimizi tazelememiz, onları yeni bilgilerle güçlendirmemiz yararlı oluyor. Bu nedenle, aramıza yeni katılan kardeşlerimize giderek artacak bilgilerini üzerine rahatlıkla yerleştirebilecekleri bir taban, bütüncül bir resim sunabilmek için yıldızlara bir geçit yaptıralım dedik, doğumlarından ölümlerine kadar geçirdikleri süreci yeniden gözden geçirelim istedik.
Tabii ki, en yakınımızdakinden başlayarak. Yaşam kaynağımız Güneş'ten...



Yarıçap:	696.000 km (Dünya'nın yarıçapının yaklaşık 109 katı)
Kütle:	$2x10^{30}$ kg (Yaklaşık 300.000 Dünya kütlesi)
Parlaklık:	$3,8x10^{26}$ watt
İçeriği:	%70 hidrojen, %28 helyum, %2 daha ağır elementler.
Dönüş hızı:	24 gün (ekvatorda) - 31 gün (kutuplarda)
Yüzey sıcaklığı:	5500 °C (ortalama); 3700 °C (lekelerde)
Merkez sıcaklığı:	15 milyon °C

150 milyon km uzaklıktan cömertçe gönderdiği ışığı ve kavurmayan ısısıyla gezegenimizi üzerinde yaşanabilir kılıyor. Güneş, evrenimize dağılmış olan ve sayılarının yeryüzünün tüm plajlarındaki kum taneciklerinin toplamından daha fazla olduğuna inanılan yıldızlardan yalnızca bir tanesi. Ama yukarıda sayılan özellikleriyle pek çoğundan farklı. O halde Güneşimiz biraz daha yakından tanınmayı hakediyor; ne dersiniz?..

Güneş, kütlesi bakımından genellikle çevrelerini kasıp kavuran devlerden, soluk ve "ılık" cücelere kadar uzanan yıldızlar yelpazesinin ortalarında yer alan bir yıldız.

Bu hiyerarşinin en tepesinde O ve B sınıfını oluşturan, çok sıcak ve parlak, dev kütleli mavi yıldızlar yer alıyor. Ama bunlar son derece ender görülen yıldızlar. Daha sonra A sınıfı beyaz ve F sınıfı sarı-beyaz yıldızlar yer alıyor. Gökbilimciler, bu dört sınıftaki yıldızların, gökadamız Samanyolu'nda bulunan 300 milyar kadar yıldızın yalnızca %1'ini oluşturduğunu hesaplıyorlar. Sıra geldi kendi yıldızımıza. Güneş, kütlesi ve sıcaklığıyla devlerle boy ölçüşemeyecek, orta büyüklükte, G sınıfı bir sarı yıldız. Ama sıradan hiç değil. Hatta Samanyolu nüfusunun yalnızca %4'ünü oluşturdukları için Güneş ve benzerleri, asiller safında yer alıyor sayılabilirler.

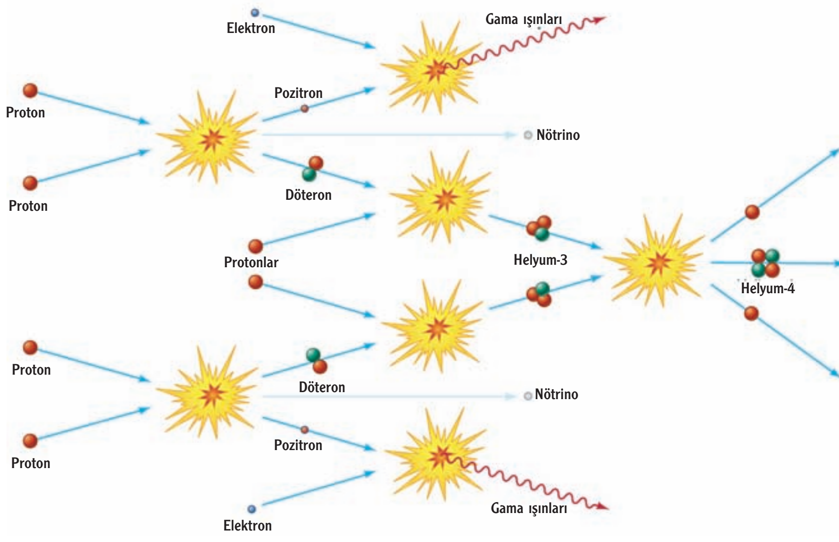
Daha sonra yıldız nüfusunun %15'ini meydana getiren, Güneş'ten biraz daha hafif ve soğuk "turuncu cüce"ler geliyor. En küçük, soluk ve kalabalık olanlarsa, son sıradaki "kırmızı cüceler". Bunlar, gökadamızdaki yıldızların %70'ini meydana getiriyor. Samanyolu'ndaki yıldızların geri kalanı, yani %10'uysa, aslında Güneş benzeri yıldızların ölüm artıkları olan "beyaz cüceler".

Yıldızları böylece toplu halde gördükten sonra bir tanesine (haydi yine bizim Güneş olsun), yaklaşıp içine bakalım:

Güneş, büyük kütlesinin merkeze doğru çökme eğiliminin, merkezde üretilen enerjiyle dengelendiği, istikrarlı bir yıldız. Yıldız, kendi ağırlığı altında büzüşme eğilimine girdiğinde , merkezinde sıcaklık artıyor ve bu da daha fazla çekirdek tepkimesi oluşmasına yol açıyor ve artan enerji, kütleçekim baskısını dengeliyor. Yıldızların aşağı yukarı sabit değerde ışıma yaptıkları bu istikrarlı dönemlerine, oldukça teknik açıklamaları gerektirdiği için burada yer vermeyeceğimiz, evrimleriyle (yaşlanmalarıyla) ilgili bir grafik üzerinde aldıkları konum nedeniyle, "anakol evresi" deniyor. Yıldızlar, bu evreden çıktıktan sonra, ileride göreceğimiz gibi değişik biçimlerde ve sürelerde ömürlerini noktalıyorlar.



Yukarıda saydığımız sınıflardan tüm yıldızlar, 10^{56}-10^{58} atomdan oluşmuş küresel yapılar. Atomların çok büyük çoğunluğu hidrojen ve helyum. Yıldız, farklı katmanlardan oluşuyor. En az 10 milyon derece sıcaklıktaki merkezde (Güneş'te 15 milyon derece) yıldıza enerjisini sağlayan termonükleer çekirdek tepkimeleri meydana geliyor. Yıldızların, merkezleri olsun, ara katmanları ya da yüzeyleri olsun, çok sıcak olduğundan atomlar "iyonize" oluyorlar ve maddenin "plazma" denen bir durumunda bulunuyorlar. Yani, + elektrik yüklü atom çekirdeğinin etrafında dolanan – yüklü elektronların tümünü ya da bir kısmını (merkezde tümünü) yitirmiş durumdalar. En hafif element olan hidrojen atomu, + yüklü bir proton ve – yüklü bir elektrondan oluşur. Yıldızın, sıcaklığı nedeniyle tüm hidrojen atomları elektronlarını yitirmiş oldukları için, hidrojen yalnızca çekirdek, yani, + yüklü protonlar halinde bulunur. İşte Güneş'in merkezinde bu hidrojen çekirdekleri birleşerek, ikinci en hafif element olan helyum çekirdeklerini meydana getirirler.

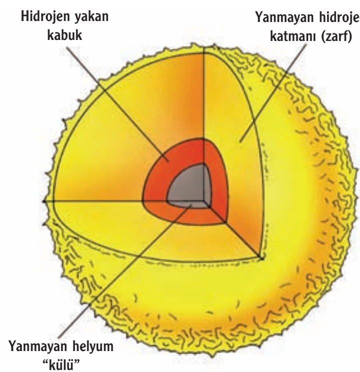


Bu tepkime şöyle gerçekleşir: Önce iki proton yüksek hızda çarpışırlar. Protonlardan biri, pozitron denen ve elektronun tersi, yani + elektrik yükü taşıyan antimaddesi ile, nötrino denen; 0'a yakın kütleli, başka maddelerle neredeyse hiç etkileşmeyen bir parçacık salarak elektrik yükü taşımayan nötron adlı bir parçacığa dönüşür. Hidrojenin daha ağır bir izotopu (protona ilaveten bir de nötron taşıdığı için) olan döteryumun çekirdeğinden başka bir şey olmayan bu proton-nötron çiftine "döteron" (döteryum çekirdeği) adı verilir. Bu döteron, ortamda vızır vızır giden bir başka protonla çarpışıp yakaladığında, helyumun hafif izotopu (yani proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı) olan helyum-3'e dönüşür. Helyum-3, başka bir helyum-3 çekirdeğiyle çarpıştığındaysa, iki proton ve iki nötrondan oluşan ve kararlı (kolay bozunmayan) helyum-4 çekirdeği ortaya çıkar. Tepkime sonunda iki proton serbest kalıp ortama karışır.

Kimyasal tepkimelerde atomların ve moleküllerin elektronları birbirleriyle etkileşime girerek farklı enerji düzeylerine göre yeni düzenler alırlar. Yeni düzendeki enerji düzeyi, eskisindekinden daha düşükse enerji salınır. Bu tepkimelere egzotermik tepkime denir. Atom çekirdekleri sözkonusu olduğunda da aynı durum geçerli. Öteki atom çekirdekleriyle etkileşime girip başlangıçtakinden daha düşük enerjili (birbirine daha sıkı bağlanmış) düzenler oluşturduklarında enerji açığa çıkıyor. Helyum çekirdeği, başlangıçtaki dört ayrı protondan daha sıkı bağlanmış durumda. Dolayısıyla enerji salımı söz konusu. Helyum çekirdeğinin kütlesi, tepkimenin başlangıcındaki dört protonun toplam kütlesinden daha küçük. Anlaşılıyor ki, tepkimede dört protonun toplam kütlesinin %0.7 kadarı kinetik enerjiye (ısıya) çevrilmiş.

Peki ama bir şey unutmadık mı? Biliyoruz ki aynı elektrik yükü taşıyan parçacıklar birbirlerini iterler. O halde + yüklü protonlar nasıl oluyor da birbirlerine yapışıyorlar? Yapışmayı sağlayan, protonları oluşturan kuark adlı temel parçacıkların yanısıra yine proton içinde bulunan gluon adlı parçacıkların taşıdığı "şiddetli çekirdek kuvveti" adlı kuvvet. Bu, dört temel doğa kuvveti içinde en güçlü olanı. Ancak erimi çok kısa. Bir atom çekirdeğinin çapını geçemiyor. Dolayısıyla bir protonun ötekini yakalayabilmesi için bir kere ortamda çok fazla proton bulunması, bir başka deyişle ortamın çok sıkışık, çok yoğun olması gerekiyor. Bir başka zorunlu koşul da, protonların aralarındaki elektrostatik itmeyi yenebilecek kadar birbirlerine sokulabilmeleri için kinetik enerjilerinin çok yüksek olması. İşte Güneş'in merkezindeki yoğunluk ve 15 milyon derecelik sıcaklık hidrojen çekirdeklerinin (protonların) birleşerek helyum çekirdeklerini oluşturmaları için gerekli koşulları sağlıyor. Yine de Güneş'in merkezinde iki protonun aralarındaki itmeyi yenerek birleşebilmeleri, ortalama 100.000 yılda bir gerçekleşen bir olasılık. Ama Güneş merkezinde o kadar çok hidrojen çekirdeği var ki, yıldızımız her saniye 600 milyon ton hidrojeni helyuma dönüştürerek, kendisini milyarlarca yıl istikrarlı bir denge içinde tutacak enerjiyi üretebiliyor!..

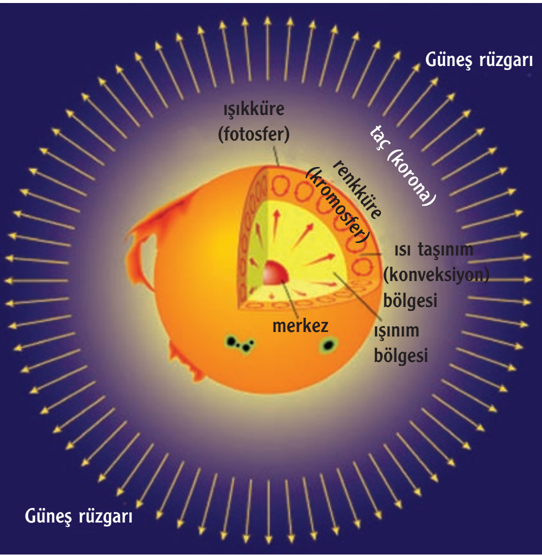
Galiba yine bir şey unuttuk! Hani iki proton ilk kez birleşip biri nötrona dönüşürken, elektronun antimaddesi olan bir pozitron ile, bir de nötrino denen bir "hayalet" parçacık salıyordu. Bu nötrinolar, sıfıra yakın kütleleriyle ışığınkine yakın bir hızla yıldızın içinden kaçıp uzayda hemen hemen hiçbirşeyden etkilenmeksizin yollarına devam ederler. Bir nötrino, yoluna 1 ışık yılı (yaklaşık 10 trilyon km) kalınlığındaki bir kurşun blok çıksa bile hiç bir şey olmamışçasına içinden geçip gider. Tabii Dünyamız da, üzerinde yaşayan bizler de Güneş'ten çıkan nötrinolar için bir engel oluşturmuyoruz. Güneş kaynaklı nötrino akısı öylesine yoğun ki, gezegenimizin (ve bizlerin) her santimetre karesinden saniyede 60 milyar nötrino geçip gidiyor.

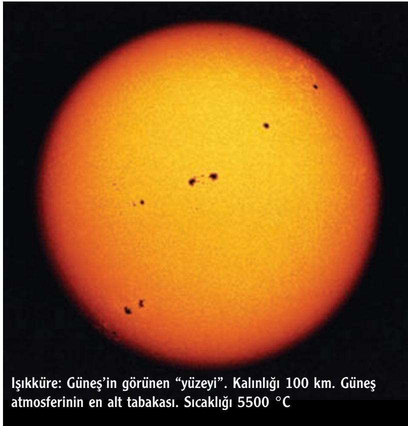


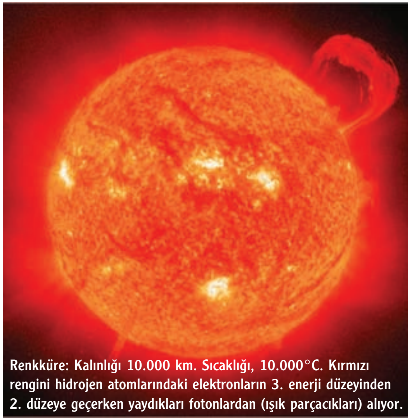
Nötrinoyla birlikte nötrona dönüşen protondan çıkan pozitron, ne yazık ki fazla uzun ömürlü olamıyor. Madde ile antimadde karşılaştıklarında birbirlerini yok ettiklerinden pozitron da, ortamdaki serbest elektronlardan biriyle karşılaştığında, her iki parçacık bir gama ışımasıyla yok oluyor. Gama ışınları da ortamdaki çekirdeklerce soğurulup yeniden salına salına, bir oraya, bir buraya saparak enerjilerini büyük ölçüde yitiriyorlar ve 1 milyon yıl sonra Güneş'in ışık küre (fotosfer) denen katmanına ulaştıklarında çoğu morötesi ve optik (bizim gözlerimizin algılayabildiği görünür ışık) dalgaboylarında elektromanyetik ışınım olarak uzaya yayılıyorlar.

Yıldızlarda merkezde oluşan enerji iki farklı mekanizmayla dış katmanlara iletiliyor. Bunlardan birincisi ışınım. Yani çekirdek tepkimelerinde ortaya çıkan fotonların, enerjilerini yoğun ortamdaki (1 cm^3= 10kg) gaza aktarmaları yoluyla. Güneş'te merkezi çevreleyen böyle geniş bir bölge var. İkinci mekanizmaysa, ısı taşınımı (konveksiyon). Işınım bölgesini çevreleyen bir katmanda meydana gelen bu süreçte, tıpkı ocağın üzerindeki çaydanlıkta kaynayan suda olduğu gibi ısınan gaz yüzeye doğru yükselirken soğuyan kütle aşağıya iniyor ve bu dolaşım sayesinde ısı ağır ağır yüzeye taşınıyor. Böylece Güneş'in merkezinde 15 milyon derece sıcaklık, yüzeye gelindiğinde ortalama 5.500 dereceye inmiş oluyor.

Güneş plazma halinde sıcak bir gaz topu olarak betimlenebileceğinden, üzerinde katı bir "yüzey" yok. Bunun yerine atmosferinin en altında yalnızca 100 km kalınlığında, ışıkküre (fotosfer) denen bir tabaka bulunur. Bu tabakanın sıcaklığı, yukarıda değindiğimiz gibi ortalama 5.500 °C.




Işıkküre: Güneş'in görünen "yüzeyi". Kalınlığı 100 km. Güneş atmosferinin en alt tabakası. Sıcaklığı 5500 °C


Renkküre: Kalınlığı 10.000 km. Sıcaklığı, 10.000°C. Kırmızı rengini hidrojen atomlarındaki elektronların 3. enerji düzeyinden 2. düzeye geçerken yaydıkları fotonlardan (ışık parçacıkları) alıyor.


Taç tabakası: Geniş, seyrek zarf. Sıcaklığı, 1-2 milyon °C arasında. Yoğun X-ışınları üretiyor. Yapısını ve sıcaklığını manyetik alanlardan aldığı düşünülüyor.

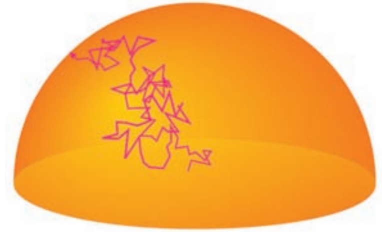
Ancak üzerinde manyetik alanların sıcak gazı hapsetmesiyle oluşan görece daha soğuk (yaklaşık 4200 °C bölgeler var. Buralarda iç katmanlardan kaynaklanan manyetik alan, dipten ısı taşınımını baskılıyor ve çevredeki sıcak plazmanın "leke"nin içina akmasını engelliyor. Dolayısıyla buralarda ısı, fotosferin geri kalanına göre biraz daha soğuk oluyor ve leke koyu noktacıklar olarak ortaya çıkıyor. Tipik olarak bu lekeler fotosferde birkaç gün süreyle kalıp sonra yok oluyorlar. Ancak, en büyük lekeler varlıklarını haftalarca sürdürebiliyorlar.

Lekelerin konumlarını inceleyerek Güneş'in yaklaşık 27 günde bir kendi çevresinde döndüğünü biliyoruz. Ancak Güneş katı değil, büyük bir gaz topu olduğundan bu dönüş hızı sabit değil. Ekvator bölgesi bir turu 24 günde tamamlarken, kutup bölgelerinde bir tur yaklaşık 31 gün alıyor. Güneş lekeleri 11 yıllık bir döngü içinde çoğalıp azalıyorlar. Bu döngünün Güneş'in işte bu değişken dönüş hızıyla ilgili olabileceği düşünülüyor.

Fotosfer yakından incelendiğinde her tarafının yaklaşık 1000 km çaplı, "granül" denen, ortaları parlak, kenarları koyu yapılarla kaplı olduğu görülüyor. Bunlar az önce ışınım bölgesinin üzerinde yeraldığını açıkladığımız bölgedeki ısı taşınım hücrelerinin tepe noktaları. Bu hücreler içinde derinlerden alınan sıcak plazma yüzeyde granülün ortasındaki parlak alanda yüzeye varıyor, çevreye yayılarak soğuyor ve granülleri çevreleyen koyu bölgelerden yeniden dibe dalıyor. Fotosferde bu küçük granüller 35.000 km çaplı "süper granüller" halinde daha büyük yapılar oluşturuyor. Fotosfer diskinin kenarlarına doğru "fakula" denen küçük parlak bölgeler de izleniyor. Bunlar da güneş lekelerini oluşturan manketik alanlardan çok daha küçük ve sıkışık manyetik alanlarca meydana getiriliyor.

Işıkküre ya da fotosferin üzerinde 10.000 km kalınlığında renkküre (kromosfer) adlı bir başka katman bulunuyor. Bu katmanın sıcaklığı yaklaşık 10.000 derece kadar. İçindeki hidrojen atomlarının elektronlarının 3. enerji düzeyinden 2. enerji düzeyine geçerken yaydıkları ışık parçacıkları (foton) nedeniyle kırmızı renkli.

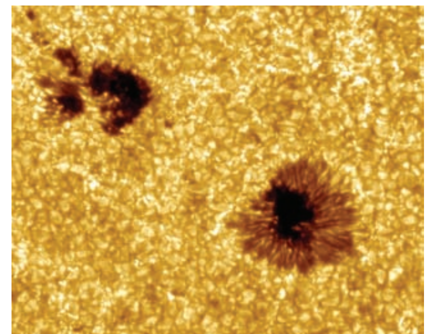
Güneş atmosferinin en dışındaysa, yüksek derecede iyonlaşmış gazdan oluşan taç (korona) tabakası bulunuyor. Manyetik alanların karmaşık etkileşimleri sonucu bu tabakadaki gazın sıcaklığı 2 milyon dereceyi geçiyor.


Merkezdeki tepkimelerde ortaya çıkan gama ışınları ortamdaki çekirdeklere çarpıp sürekli saçılarak 1 milyon yıl sonra görünür ışık ve morötesi ışık olarak fotosfere ulaşıyor ve oradan da düz bir hat boyunca uzaya yayılıyor.

Güneş'in ve öteki yıldızların kütlelerinin baskısını dengelemek için enerjilerini nasıl ve nerede ürettiklerini gördük: Temel olarak yıldızların merkez bölgelerindeki hidrojen çekirdeklerini birleştirip daha ağır çekirdekler üreterek. Gökbilimciler arasında yaygın bir alışkanlık, bu süreçle, alıştığımız fosil yakıt tüketim döngüsü arasında benzeşim kurmak. Dolayısıyla merkezde enerji üreten çekirdek tepkimeleri, popüler gökbilim dilinde "yakma", daha ağır elementlere dönüştürülen hafif çekirdekler de "yakıt" olarak adlandırılıyor.

Peki yıldızlarda bu istikrarlı denge ne kadar sürüyor? Bu da tümüyle kütlelerine bağlı. Burada kolayca akılda tutulabilecek kural şu. Bir yıldızın kütlesi ne kadar büyük olursa, ömrü de o kadar kısa oluyor. Nedeni, daha büyük kütlesinin baskısını dengeleyebilmek için, daha çok "yakıt" tüketiyor. Yani, merkezindeki hidrojen stoku çok daha fazla olmasına karşılık, ayakta kalabilmek için daha fazla enerji üretmek zorunda; bunun içinde yakıtını çok daha büyük miktarlarda "yakıp", tüketiyor.

Güneş'in ışıkküre (fotosfer) tabakası, her biri yaklaşık 1000 km çaplı "granül" denen hücrelerle kaplı. Bunlar, yıldızın derinliklerinden "yüzeye" ısı taşıyan konveksiyon hücrelerinin tepeleri. Derinden gelen manyetik alanların etkisiyle oluşan güneş lekeleriyse çevrelerinden yaklaşık 1500 °C daha soğuk olan bölgeler.



Örneğin, başta gördüğümüz sınıflandırmaya dönelim ve Güneşimizi ele alalım. Güneş kütlesinde bir yıldız bu kararlı dönemini 10 milyar yıl kadar koruyabiliyor.

Güneşimizin 10 katı kütlede bir mavi dev yıldızsa, yakıtını ancak 20 milyon yıl idare edebiliyor. Öteki uçta, kütlesi Güneş'in onda biri kadar olan bir kırmızı cüce yıldızın kararlı ömrüyse 6-10 trilyon yıl kadar olabiliyor.


Yıldızlar dev moleküler hidrojen bulultlarında oluşuyorlar. Hubble Uzay Teleskopu'nca Kartal Bulutsusu'ndan alınan görüntüde kırmızı noktacıkların her biri bizim Güneş Sistemimizden daha geniş bir alanı kapsıyor. Yıldızlar, bulutun kenarlarında izlenen parmağımsı uzantıların uçlarında oluşuyor. Geri plandaki parlak mavi genç yıldızlardan yayılan şiddetli morötesi ışınım bulutları dağıtıyor.

Yıldızların Evrimi

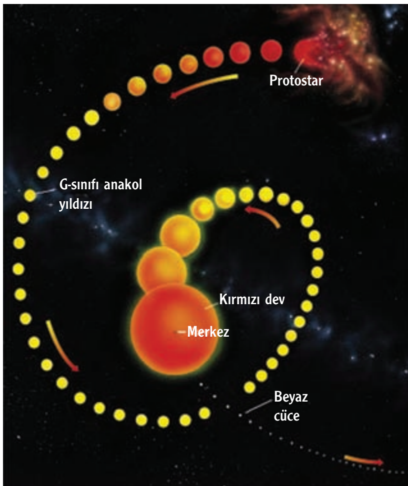
Güneşimiz olsun, kendisinden büyükler ya da küçükler, hep aynı biçimde doğuyorlar. Evrenin her tarafı binlerce, bazen milyonlarca Güneş kütlesinde soğuk hidrojen moleküllerinden oluşmuş bulutlarla dolu. Bu bulut, içinde ortaya çıkan dalgalanmalar, örneğin yakınlarda bir süpernova patlamasının şok dalgaları nedeniyle dengesini yitiriyor ve herbiri kendi üzerine çökmeye başlayan parçalara ayrılıyor. Parçalanma giderek artıyor ve her biri çok sayıda yıldız adayı topak içeren, kendi çevresinde dönmeye başlayan bölgeler ortaya çıkıyor.Çöken bölgelerde gazın üstüste yığılması sonucu merkezdeki sıcaklık artıyor, ayrıca bir buz patencisi kollarını kapadığında dönüşü nasıl hızlanıyorsa, çöken bölgedeki gaz ve toz da bir disk halinde dönmeye başlıyor. Merkezdeki topak içindeki çökerek yoğunlaşan gaz ve tozun sıcaklığı bir eşik değeri aşınca (en az 10 milyon derece) merkezinde çekirdek tepkimeleri başlıyor ve çöküş merkezde üretilen enerjiyle dengeleniyor. Bu arada merkezdeki topağın çevresindeki gaz ve toz diski içinde de önce toz taneciklerinin, daha sonra da oluşan daha büyük parçaların giderek birleşmesi sonucu gezegenler de ortaya çıkmış oluyor. Yıldız, sonunda güçlü bir rüzgarla disk içinde arta kalan gazı ve tozu uzaya süpürüyor ve bir Güneş sistemi ortaya çıkmış oluyor.

Yıldız oluşum süreci ana hatlarıyla böyle olmakla birlikte, büyük kütleli mavi yıldızların yaydığı ışınım ve rüzgarları çok güçlü olduğundan çevrelerindeki diski hemen dağıtıyorlar ve gezegen oluşumuna olanak tanımıyorlar.

Kısa Süren Görkem

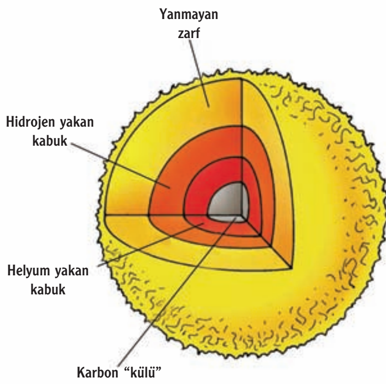
Büyüğüyle, küçüğüyle yıldızların aynı biçimde doğduklarını gördük. Ama dev yıldızlarla, Güneş ve daha küçüklerinin evrimleri ve özellikle sonları oldukça farklı. Önce Güneş'i ele alalım: Yıldızımız, 10 milyar yıllık ömrünün aşağı yukarı yarısını, (4,6 milyar yıl) tamamlamış bulunuyor. Geri kalanının da sonuna yaklaştığında artık merkezdeki "yakıtı" da bitmiş olacak. Merkezindeki hidrojen çekirdeklerini birleştirerek, yani "yakarak" daha ağır olan helyuma çevirmiş olacak. Yine yakıt benzetmesinden yola çıkarak gökbilimciler bu sentezlenmiş daha ağır çekirdekleri, henüz onlar da "yanmadıkları" için "kül" olarak betimliyorlar. Ör: helyum külü, oksijen külü, karbon külü vb.

Güneş ya da birkaç kez daha fazla kütleye sahip benzerlerinde merkezdeki "yakıt" tükenip hidrojen füzyonu sona erdiğinde, helyum "külü" ile dolmuş merkez büzüşür ve ısınır. Merkezin artan ısısı nedeniyle merkezin dışında bir hidrojen katmanı "yanmaya" başlar ve yıldız genişler. Bu da yıldızın dış katmanlarını merkezden uzaklaştırır ve böylece kütleçekimden daha az etkilenmeye başlayan dış katmanlar, enerji üretimindeki artıştan daha büyük bir hızla genişler, soğurlar ve anakol evresinde olduklarından daha kırmızı bir renk alırlar. Yıldız artık bir "kırmızı dev" olmuştur. Gökbilimciler, Güneş'in kırmızı dev aşamasına geldiğinde çapının yaklaşık 100 kat artacağını he-




Dev moleküler bulutların çöken parçacıkları gaz ve toz diskleri halinde yoğunlaşıyor ve diskin merkezinde Güneş öncülü (protostar) oluşmaya başlıyor. Gezegenler de disk içindeki gaz, toz ve buz parçacıklarının birleşmesiyle ortaya çıkıyor.





saplıyorlar. Böyle olunca da daha yakınındaki Merkür ve Venüs gezegenlerini yutacak olan Güneş, Dünya'nın yakınlarına gelmiş olacak. Ama artan rüzgarı nedeniyle kütlesinin bir kısmını yitireceğinden kütleçekimi de bir miktar azalacak, ve dolayısıyla Dünyamız bu yaklaşan devden biraz uzaklaşmış olacak. Sonunda kırmızı dev haline gelmiş Güneş'in Dünya'yı da içine alıp alamayacağı belli değil; ama kesin olan, zaten o zamana kadar artan sıcaklıkla sularını, okyanuslarını çoktan yitirmiş olan gezegenimizde yaşamdan eser kalmamış olacağı.

Merkez çevresindeki kabuk içindeki hidrojen füzyonu sürdükçe, ortaya çıkan helyum, zaten helyumla dolmuş olan merkeze dolmaya devam eder, merkezin daha fazla sıkışmasına ve ısınmasına neden olur. Bu da merkez çevresindeki hidrojen füzyonunu daha da hızlandırır ve sonunda merkezdeki sıcaklık, bu kez helyum çekirdeklerini füzyona sokacak kadar artar. Helyum füzyonuyla serbest kalan enerji merkezi genişletir (ve ısısını azaltır), dolayısıyla da merkezi çevreleyen katmanlardaki hidrojen füzyonu da yavaşlar ve yıldız, tam olarak anakol evresindeki çapına kadar olmasa bile yeniden büzüşür, yüzey sıcaklığı yeniden yükselir.

Merkezdeki helyum "yakıtı" da tükenince, artık karbon ve oksijenle dolmuş olan sıcak merkezin çevresindeki bir kabuk içinde füzyon tepkimeleri devam eder, ve yıldız, bir önceki süreci bir daha, ama daha hızlı biçimde yaşamaya başlar.

Helyum "yakan" tepkimelerin ısıya son derece duyarlı olmaları, yıldızın büyük ölçüde kararsızlaşmasına yol açar ve yukarıda anlatılan genişleme ve büzüşmeler, şiddetli "zonklamalar" biçimini alır. Bu zonklamalar da yıldızın dış katmanlarına, uzaya saçılmalarına yetecek kadar kinetik enerji aşılar ve kırmızı dev aşamasında zaten önemli ölçüde kütle yitirmiş olan yıldız, dış katmanlarını bir "gezegenimsi" bulutsu halinde yavaşça uzaya salar ve Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış sıcak merkez açığa çıkar. Burada Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmanın ne anlama geldiğini biraz açalım: Güneş, 300.000 Dünya kütlesinde bir yıldız. Güneş benzeri yıldızların merkezleri de tipik olarak 0,6 Güneş kütlesinde oluyorlar. Demek ki Dünya ölçülerine kadar sıkışmış bir beyaz cüce aslında Dünyamızın kütlesinin 180.000 katını içeriyor!.. Açığa çıkan sıkışmış merkezden (beyaz cüce) yayılan ışınımla parlayıp bizler için nefes kesici güzellikte görüntüler oluşturan gezegenimsi bulutsular, birkaç bin yıl içinde dağılır, yüzbinlerce derece sıcaklıktaki beyaz cüce de milyarlarca yıl süren bir soğuma sürecinin ardından artık görünemeyen bir "kara cüce"ye dönüşür.

Devlerin Ölümü...

Büyük kütleli yıldızlarda merkez zaten ötekilere göre büyük olduğundan, içindeki hidrojen yakıtı tükenip de çevresindeki kabukta yanmaya başladığında, merkezdeki helyumun "ateşlenmesi", yani füzyona başlaması daha erken gerçekleşir. Bunlar da genişleyip soğumaya başladıklarında, daha küçük yıldızlardaki kadar parlaklık artışı olmaz. Ama bunlar zaten başlangıçta küçüklere göre çok daha parlak olduklarından, sonuçta Güneş benzeri yıldızların oluşturduğu "kırmızı dev"lerden hâlâ daha parlak olurlar. Bu evreye gelmiş yıldızlara "kırmızı süperdevler" denir.

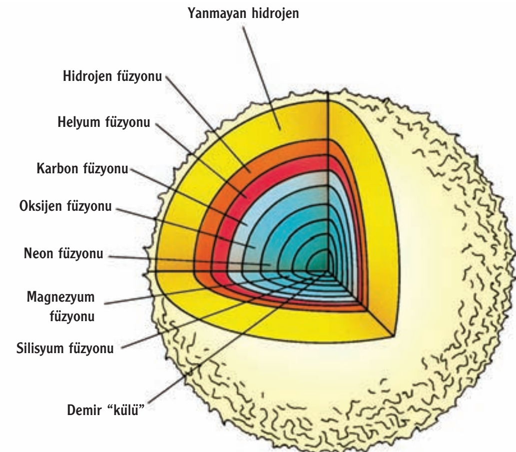
Kütlesi Güneş kütlesinin sekiz katı ve üstünde olan yıldızlar yaşamlarına O ve B sınıfı anakol yıldızları olarak başlarlar. Merkezdeki hidrojen yakıtı tükendiğinde, merkezi çevreleyen bir kabukta hidrojen yakmaya başlar, yıldız genişler ve bir süperdev haline gelir. Kısa süre sonra merkezi dolduran helyum da ateşlenir ve helyum çekirdekleri kaynaşarak karbon ve oksijene dönüşürler. Merkezdeki helyum tükendiğinde, helyum füzyonu merkezi çevreleyen katmanda sürer. Isınan merkezde bu kez karbon yanmaya başlayarak neon ve magnezyuma dönüşür. Bu arada merkez çevresindeki üstüste katmanlarda hidrojen ve helyum yanmaya devam etmektedir.

Çok geçmeden yıldız neonu yakmaya başlayarak oksijen ve magnezyuma, daha sonra oksijeni yakarak silisyum ve kükürte, ve nihayet silisyum ve kükürtü yakarak demire ve benzer kütleye sahip öteki elementlere dönüştürür.

Bu noktada yıldız bir soğanı andırmaktadır. En dış katmanda hidrojen, onun altındaki bir katmanda helyum, daha altta karbon, onun altında neon, onun da altında oksijen ve nihayet merkezde silisyum ve kükürt yanmaktadır.

Ancak, silisyum ve kükürt yanışı fazla uzun sürmez. Örneğin, 20 Güneş kütlesindeki bir yıldız, merkezindeki silisyum ve kükürtü yalnızca iki gün süreyle yakabilir. Sonra şov sona erer. Ama nasıl bir son?!.

Silisyum ve kükürt çekirdeklerinin füzyonuyla sentezlenip merkezi dolduran demir yanmaz. Çünkü zaten en sıkı bağlanmış çekirdek olduğundan, daha sıkı bağlanma düzenlerine geçip egzotermik tepkimeyle enerji üretemez. Aksine, çekirdeklerin birleşmesi için endotermik bir tepkime, yani dışarıdan enerji sağlanması gerekir. Merkezi demirle dolan yıldız, artık füzyon tepkimesi üretip muazzam kütlenin baskısını dengeleyemez ve merkez kendi üzerine çöker ve yıldızın kütlesine bağlı olarak ya bir nötron yıldızı, ya da bir karadelik oluşturur.




1054 yılında meydana geldiği düşünülen bir süpernova patlamasının artığı olan ünlü "Yengeç Bulutsusu" Turuncu renkli ipliksi yapılar yıldızın param parça olmuş artıkları ve büyük ölçüde hidrojenden yapılı. Bulutsunun derinliklerindeki patlama ürünü nötron yıldızının güçlü manyetik alanında ışık hızının yakınına kadar hızlanan elektronlar, görüntünün ortalarındaki mavi renkten sorumlu. Görüntüdeki renkler, patlamayla uzaya saçılan farklı elementlere işaret ediyor. Bulutsunun dış kısımlarındaki ipliklerdeki mavi renk oksijen atomlarını, yeşil iyonlaşmış kükürtü ve kırmızı da çifte iyonlaşmış oksijeni gösteriyor.

Ancak bu felaketli sonları açıklamadan önce, sürecin bazı istisnalarına bakalım: 40 Güneş kütlesinin üzerinde kütleye sahip, çok parlak ve dolayısıyla çok hızlı rüzgarlara sahip olan yıldızlar, merkezlerindeki tepkimelerden kaynaklanan ışınım basıncı nedeniyle öylesine hızlı kütle yitirirler ki, daha şişip kırmızı süperdevler haline gelmeden önce dış katmanlarını kaybederler. Böyle olunca da son derece yüksek yüzey sıcaklıklarına sahip olurlar ve anakol evresinden çıktıktan sonra dahi mavi-beyaz renklerini korurlar. Bir yıldızın sahip olabileceği kütlenin üst sınırı, 120 Güneş kütlesini geçemez. Çünkü güçlü ışınım, yıldızın "zarf" denen dış katmanlarını uzaya savurur.

Görece düşük kütleli yıldızlar, normal olarak dış katmanlarını böyle hızlı biçimde yitirmezler; ama onların da kırmızı dev ya da kırmızı süperdev olmasını engelleyen istisnai durumlar var. Güneş benzeri yıldız, bir ikili yıldız sistemindeyse ve eş yıldız yeterince yakındaysa, yıldızımız anakol evresinden çıkıp bir kırmızı dev olmak üzere şişmeye başladığında, eş yıldız dış katmanlarındaki gazı çalmaya başlar ve sonuçta yıldızımız zarfını kaybeder. Ya da yıldızın kendi çevresindeki dönüşü öylesine hızlıdır ki, ısı taşınımı (konveksiyon) merkezden yüzeye kadar uzanır ve gazın sürekli ve etkin biçimde karışması sonucu merkez ve zarf, ayrı katmanlar olmaktan çıkarlar.

Şimdi normal kurala geri dönelim ve büyük kütleli yıldızlarda ardışık füzyon süreci demir senteziyle noktalandığında ne olduğuna yeniden bakalım:

Eğer yıldızın merkezinin kütlesi, Hint asıllı Amerikalı gökbilimci Subrahmanyan Chandrasekhar tarafından belirlendiği için "Chandrasekhar limiti" denen 1,4 Güneş kütlesinin üzerindeyse "Pauli dışlama ilkesi" nedeniyle, aynı enerji düzeyinde belli sayının üzerinde elektron bulunamamasından kaynaklanan "elektron dejenerasyon basıncı", merkezdeki kütlenin basıncını dengeleyemez ve merkez aniden çöker. Eğer yıldızın orijinal kütlesi 8 Güneş kütlesinin üzerindeyse, elektronlar, demir çekirdeklerinin içindeki protonlarla birleşir ve sonuçta Güneşimizden daha büyük kütleye sahip olan merkez, nötronlardan yapılı, ve yine Pauli dışlama ilkesiyle bu kez nötron dejenarasyon basıncı nedeniyle daha fazla sıkışamayan, hemen hemen tümüyle nötronlardan oluşan, demir atomlarından (ve eğer daha sonra yakalamışsa başka bazı atomlardan) oluşan çok ince bir kabukla çevrili, yalnızca 20 km çaplı bir küreye dönüşür. İçindeki maddenin bir çay kaşığı kadarının 1 milyar ton çektiği bu küreye nötron yıldızı denir.

Bu noktada yine olayların normal akışını ağır çekimde izleyelim:

Merkezin çöküşü, çok yoğun bir nötrino çıkışına yol açar. Nötrinoların normalde maddeyle son derece ender etkileştiklerini görmüştük. Ancak, çökmekte olan merkezde madde öylesine yoğunlaşmıştır ki, son derece enerjik olan bu nötrinolar birçok çekirdeği parçalayarak nötronlar da dahil olmak üzere çekirdeği oluşturan parçacıkların serbest kalmasına yol açar. Enerjilerinin bir kısmını bu yolla yitiren nötrinolar, bir kısmını da ısı ve kinetik enerjiye çevirirler. Böylece merkezin çöküşü süreci içinde geri tepen bir kısım maddenin oluşturduğu şok dalgasını güçlendirirler. Bu arada çökmenin merkezi yakınlarındaki en yoğun bölgelerde serbest kalan protonların elektron yakalaması sonucu yeni nötronlar da oluşur. Çöküşten geriye tepen maddenin bir bölümü bu nötronlarca bombardıman edilir ve içindeki bazı çekirdekler bu nötronlardan bir kısmını yutarak uranyum (ve muhtemelen ötesindeki) radyoaktif elementler de dahil olmak üzere demirden ağır elementlerin büyük kısmını oluşturur. Aslında Güneş benzeri yıldızlar da kırmızı dev aşamasına geldiklerinde, daha önceki tepkimelerle ortaya çıkmış nötronları kullanarak demirden ağır elementleri zarflarında üretirler. Ama bunlar hem miktar olarak süpernovalarda üretilen ağır elementlerin çok gerisindedir, hem de bazı farklı izotop özellikleri sergilerler.

Örneğin bu ağır elementlerin Güneş Sistemi'ndeki bolluk ve özelliklerini inceleyen gökbilimciler, sistemdeki ağır element ve izotopların hem süpernova patlamalarından, hem de kırmızı dev yıldızların zarflarından kaynaklanmış olduğunu belirlemişler.

Çöküş sürecine geri dönelim:

Merkezin çöküşüyle geri tepen maddeye transfer edilen enerji, demirden daha ağır elementleri oluşturmakla kalmaz, bunları kaçış hızının çok daha ötesine kadar ivmelendirir ve yıldızın dış katmanlarının bir süpernova patlamasıyla uzaya saçılmasına yol açar.

Büyük kütleli yıldızların ömrünü noktalayan süpernova patlamaları üç çeşittir: Tip Ib, Tip Ic ve Tip II. Bunların her üçünün de temel özelliği, çevreye bol miktarda oksijen saçmaları. Yıldızın anakol evresi ve sonrasında merkez dışındaki katmanlarda biriktirdikleri oksijen süpernova patlamalarıyla uzaya saçılır. Gerçi şişerek kırmızı dev haline gelen Güneş benzeri yıldızlar şişmiş zarflarından uzaya oksijen bırakırlar; ama gökadamızdaki oksijenin temel kaynağı, süpernova patlamaları olarak bilinir. Örneğin, 1987 yılında Samanyolu'nun uydularından Büyük Magellan Bulutu'nda patlayan Tip II süpernova, o gökadaya 1,6 Güneş kütlesinde oksijen aşıladı. Buna karşılık gökadaya verdiği demir miktarıysa 0.075 Güneş kütlesi. Yani 75 oksijen atomuna karşılık yalnızca 1

demir atomu!. Bunun nedeni, yıldızın ömrü boyunca (daha doğrusu ömrünün sonunda) biriktirdiği demirin büyük kısmının çöken merkezle bir karadeliğe ya da nötron yıldızına dönüşmesi, çevreye ancak dış katmanlara dağılmış olan az miktarda demirin saçılması. Ama evrendeki demirin çok daha temel bir kaynağı var ki, onu da az sonre göreceğiz.

Özetleyecek olursak Tip Ib, Tip Ic ve Tip II süpernovaların başlıca özellikleri, bol miktarda oksijen saçmaları. Peki ama aralarındaki farklar ne? Tip Ib ve Ic'nin ayırt edici özellikleri, patlama enkazlarında hidrojene rastlanmaması. Yani, bu türden süpernovaları oluşturan yıldızlar, ömürlerinin sonuna yaklaşırken merkez çevresindeki hidrojen katmanlarını şiddetli rüzgarlarıyla uzaya püskürmüş, ya da bir ikili sistem içinde eş yıldızlarına kaptırmış olmalılar. Tip II süpernovaların tayflarındaysa bol miktarda hidrojen çizgilerine rastlanıyor. Demek ki, bunlar, hidrojen zarflarını korumuşlar.

Cüce Dediysek...

Elbet dikkatinizi çekmiştir: Tip Ib, dedik, Tip Ic dedik... Peki Tip Ia yok mu? Var, ama hepsinden çok farklı.

Şimdiye kadar saydığımız üç süpernova türü de, büyük kütleli yıldızların birkaç milyon yıldan, 20-30 milyon yıla kadar değişen kısa ömürlerini noktalayan patlamalar.

Tip 1a ise Güneş benzeri yıldızların, sıradışı bir ölüm artığı. Dolayısıyla milyarlarca yıl süren bir sürecin ardından, özel koşulların gerçekleşmesiyle meydana geliyorlar.

Hatırlayalım: Güneş benzeri bir yıldız, merkezdeki hidrojen yakıtını yaklaşık 10 milyar yıl sonunda tükettiğinde şişip kırmızı dev aşamasına geçiyor ve "zonklama" biçimli bir kaç ardışık şişme-büzüşme döngüsünün ardından, dış katmanlarını yavaşça uzaya salıyor. 0.6 Güneş kütlesinde, Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış sıcak merkezi açığa çıkıyor ve bir "beyaz cüce" olarak milyarlarca yıl içinde yavaş yavaş soğuyup görünmez oluyordu.



Güneş benzeri bir yıldızın ölüm artığı olan bir beyaz cüce, şişmeye başlayan eş yıldızından çaldığı gazla kütlesini 1,4 Güneş kütlesine çıkardığında Tip 1a süpernova olarak patlıyor ve ardışık bozunmalardan sonra uzaya büyük miktarda demir salıyor.

Şimdi bu sürecin birbirinin oldukça yakınında dolanan iki eş yıldızdan oluşan bir ikili sistemde gerçekleştiğini varsayalım (ki, Samanyolu'nda ikili sistemlerin tek yıldızlardan daha çok olduğu düşünülüyor). Diyelim yıldızlardan biri, yukarıdaki senaryodaki durakları izleyerek ömrünü tamamladı ve beyaz cüceye dönüştü. Bir süre sonra sıra eş yıldızına geldi ve onun şişip genişleyen katmanlarından beyaz cüceye gaz transferi başladı. Başlangıçta tipik olarak 0,6 Güneş kütlesinde olan beyaz cücenin kütlesi bu yolla artmaya başladı ve uzun bir süre sonra Chandrasekhar limitini, yani, 1,4 Güneş kütlesini aştı. İşte bu noktada, zincirleme termonükleer tepkimeler sonucu yıldız kararsız hale geliyor ve öteki süpernova türlerinden çok daha şiddetli ve parlak bir patlamayla, tümüyle yok oluyor. Hatırlayacağımız gibi beyaz cüce orijinal yıldızın karbon ve oksijenle dolmuş olan merkeziydi. Tip 1a süpernovasıyla merkezdeki madde ve üzerine yağıp birikmiş olan hidrojenin tümü, önce kararsız (radyoaktif) bir çekirdek olan nikel-56'ya, onun da radyoaktif bozunmasıyla yine kararsız olan kobalt-56'ya ve onun da bozunmasıyla kararlı demir-56'ya dönüşüyor. İşte binalarımızın kolonlarındaki, araçlarımızın yapısındaki, hatta kanımızdaki demirin temel kaynağı.



Tip Ia süpernovaları gökbilim için çok değerli birer araç haline getiren bir özellikleri de "standart ışık kaynağı" olmaları. Nedeni, öteki süpernova türlerinin tersine hep aynı kütledeki (1,4 Güneş kütlesi) bir cismin patlayışının söz konusu olması. Böyle olunca da patlamanın şiddeti ve parlaklığı hemen hemen aynı. Dolayısıyla gökbilimciler, milyarlarca ışıkyılı uzaklıktaki gökadalarda bile izlenebilen Tip Ia patlamalarının ışığının değerinden, içinde patladığı gökadanın uzaklığını sağlıklı biçimde hesaplayabiliyorlar.

Şimdi yeniden sonun başlangıcına, yani dev yıldızın merkezinin demirle dolup tepkimelerin durduğu noktaya dönelim. Eğer orijinal yıldız 30 Güneş kütlesinden fazlaysa, merkezdeki çöküşü, nötronların dejenere basıncı bile durduramaz ve merkez sonsuz yoğunlukta, matematiksel bir noktaya, bir karadeliğe dönüşür. Tam olarak bilinmemekle birlikte, karadelik oluşumu için merkezin 2-3 Güneş kütlesinden daha az kütleli olmaması gerektiği düşünülüyor. Karadeliklerin kütleçekimi öylesine güçlü ki, kendisine "olay ufku" denen bir eşikten daha çok yaklaşan hiçbir madde, hatta ışık parçaları olan fotonlar bile bir daha dışarı çıkamayıp deliğe sürükleniyor ve yok oluyorlar.

Karadelikleri de ilerideki bir yazımızla ayrıntılı biçimde yeniden ele alacağız.

Derleyen: Raşit Gürdilek

Kaynaklar:
Croswell, K., The Alchemy of The Heavens, USA,1996
http://www.astro.psu.edu/users/saez/Class/class.html
http://cse.ssl.berkeley.edu/bmendez/ay10/2002/notes/lec12.html
http://imagine.gsfc.nasa.gov/index.html
http://solarscience.msfc.nasa.gov/surface.shtml
http://en.wikipedia.org/wiki/Stellar_evolution

YENİ UZAY YARIŞI



Uzay yarışı dendiğinde akla gelen ilk şey soğuk savaş yıllarında ABD ve Sovyetler Birliği arasında yaşanan yarış. Bu yarış sırasında Ruslar birçok ilke imza attılarsa da, ekonomik koşulların getirdiği gerileme ve çöküş sürecinde ABD önderliği ele almış ve uzay yarışını kazanmıştı. Uzay çalışmalarının tarihini inceleyen birisi için bu dönem oldukça ilgi çekici veriler içeriyor. Günümüzde bu yarış yeniden gündeme geliyor. Üstelik artık uzay yarışının aktörleri çok daha fazla. Bu yeni uzay yarışının sonuçlarını önümüzdeki yıllarda hep birlikte yaşayarak öğreneceğiz.

İkinci Dünya Savaşı sona erdiğinde, dünyadaki sıcak savaş sona ermiş, ne var ki ortaya iki kutuplu bir dünya çıkmıştı. Dünyada soğuk savaş dönemi başlarken, bu savaşın tarafları güçlerinin göstergesi olarak uzay yarışında diğerine üstünlük sağlama gayretindeydi. Rekabet, uzay çalışmalarını hızlandırmış, kaynakların bu yönde harcanmasını getirmişti. Roket çalışmalarının bir diğer yüzü tarafların birbirilerini uzaktan roketlerle vurabileceklerinin göstergesiydi. Bu üstü kapalı tehditler, uzay yarışıyla kendisine yeni bir hedef belirliyordu. Uzaya ilk uyduyu kim yollayacak, uzaya giden ilk insan kim olacak, Ay'a ayak basan uzay adamı hangi bloktan olacak? Yarış ABD ve SSCB arasında uzun yıllar bu çerçevede sürdürüldü.

İki Dünya İki Bilim Adamı: Wernher von Braun-Sergei Korolyov

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından Nazi Almanyası'nın biliminsanları ABD ve Sovyetler Birliği arasında bir tercih



Bir iddiaya göre Yuri Gagarin, uzaya ilk giden değil, uzaydan ilk dönen kozmonottu.



Aleksey Leonov uzayda yürüyen ilk insandı. Eğer SSCB'nin Ay programı başarılı olsaydı, Ay'a giden ilk kozmonot olacaktı.

yapmak zorunda kalmışlardı. Nazi rejiminden hoşlanmayan Von Braun, zorla da olsa Almanya için savaş sırasında V-1 ve V-2 roketlerini tasarlamış, özellikle İngiltere'nin bombalanması sırasında bu roketler kullanılmıştı. Savaş sonrasında ABD'ye giden Von Braun, uzay programının gelişmesinde önemli bir rol oynadı. Sovyetler Birliğindeyse uzun süre gizli tutulmasına karşın bu rolü Sergei Korolyov adlı mühendisin sürdürdüğü bugün biliniyor.

1950'lerin başında hem ABD hem de Sovyetler Birliği uzaya ilk uyduyu fırlatmak için birbirleriyle bir yarış içine girmişlerdi. ABD'nin başarısız denemelerinin ardından hiç beklenmedik bir zamanda SSCB, bir basketbol topu büyüklüğünde 85 kg ağırlığındaki Sputnik I uydusunun yörüngeye oturtulduğunu açıkladı. Bu ABD için tam bir şoktu. Bu olay hem teknoloji yarışında geride kalmak demekti hem de daha önemlisi, bu denemeyi başaran Sovyetlerin nükleer bir silahı ABD üzerine gönderebileceği paranoyası tüm Amerikalıların aklına girmişti. Bunun hemen ardından, ABD bir dizi fırlatma daha denedi ancak hiçbirinde başarıya ulaşamadı. Sovyetler, 3 Kasım 1957´de bu kez uzaya giden ilk canlı olan Layka adlı köpeği taşıyan Sputnik II uydusunu da başarıyla fırlattı. SSCB cephesinde, Korolyov ve ekibinin tasarladığı Vostok uzay araçlarıyla, insanlı uçuşların da başlaması planlanmıştı. Nitekim, 12 Nisan 1961'de Vostok-1, Yuri Gagarin'i uzaya taşıyarak ABD'yi bir kez daha geride bırakıyordu. Ruslar bu yarış sırasında çok eleştirildiler.



Pekçok konuda Ruslara geçilmelerine karşın, ABD Ay'a ilk insanlı görevi gerçekleştirerek uzay yarışını kazanmış oldu.



Yeterince deneme yapılmamış, güvenlik önlemleri tam olarak alınmamış olmasına karşın, uzay yarışında öne geçebilmek için her türlü çabayı gösterdikleri söylendi. Ortaya atılan iddialardan biri, Gagarin'in uzaya giden ilk değil, uzaydan dönen ilk kozmonot olduğuydu. ABD, Rusların bu atağı karşısında projelerini hızlandırdıysa da, yörüngeye girebilen ilk başarılı insanlı uçuşu yaklaşık 1 yıl sonra 20 Şubat 1962'de gerçekleştirebildi. Mercury 4 adlı uzay aracı John Glenn'i Dünya yörüngesine taşıyordu. SSCB kozmonotları uzayda pek çok ilke imza attılar: Valentina Tereşkova uzaya giden ilk kadın oldu. Bir başka kozmonot Aleksey Leonov, uzayda yürüyen ilk insandı. 12 dakika süren bu ilk uzay yürüyüşünü başarıyla gerçekleştiren Leonov, bazı güçlüklerle karşılaştığı için Dünya'ya dönüşte sorunlar yaşamıştı. Her şeye karşın bu görevin başarılı olması Leonov'u SSCB'nin Ay programında görevlendirmesine neden olmuştu. Eğer Sovyet Ay programı başarılı olsaydı, Ay'a ayak basan ilk kozmonot Aleksey Leonov olacaktı. Ne var ki bu yarışı kazanan ABD oldu. Apollo 11 uzay aracının Ay'a taşıdığı astronotlardan Neil Armstrong, Ay'a ayak bastığında ABD Ay yarışını kazanmıştı. Sovyetler, ABD'nin Ay'a ayak basması hakkında çelişkili duygular yaşadılar. Sovyet Lideri Kruscev ne uzay yarışında saf dışı bırakılmak ne de böyle büyük maliyetli bir projeyi başlatmak istemişti. 1963 Ekim'inde Sovyetler, kozmonotlarının Ay'a uçuş hakkında herhangi bir hazırlık yapmadığını ancak yarıştan çekilmediğini belirtti. Sovyet yönetimi ancak 1964'te Ay'a iniş konusunda kesin karar alabildi.

ABD'nin aksine, SSCB'de uzay çalışmalarını yöneten merkezi bir organizasyon yoktu. SSCB'de çeşitli tasarım büroları, çoğu kez birbiriyle rekabet içinde çalışıyordu. Sovyetlerin en büyük tasarım bürosu OKB-1'in baş tasarımcısı olan Korolyov, Ay'a iniş görevlerinde kullanılmak üzere insan taşıyabilecek kapasite sağlamak için Soyuz uzay aracını ve onu Ay'a taşıyacak dev N1 roketlerini geliştirmeye başladı. Beri yandan, başka bir tasarım bürosu, Vladimir Çelomey yönetimindeki OKB-52, yeni bir roket (Proton) ve uzay aracı (Zond) tasarlamaya başlamıştı. Sovyetler'in en tecrübeli tasarımcısı Korolyov'un 1965'teki erken ölümü ve 1967'de Soyuz'un ilk fırlatılışında yaşanan başarısızlıkla Sovyetlerin Ay'a

iniş programı çözülmeye başladı. Sonunda Ay'a iniş yapacak aracı tasarlayıp görev alacak uzayadamlarını seçtiler. Ancak N1 roketinin denemesinde art arda yaşanan başarısızlıklar, insanlı inişin önce ertelenmesine, sonra da iptaline neden oldu.

Bu olaylar ABD ve SSCB arasındaki uzay yarışının sona erdiğini gösterir nitelikteydi. Hiç kimse uzay yarışıyla ilgili yorum yapmazken, Sovyetler uzak bir hedef koyup ona ulaşmak yerine "Uzay İstasyonları" üzerinde çalışmaya başladılar. ABD de bir süre sonra Apollo programına ve Ay görevlerine son verdi; uzay mekiği programına ağırlık verdi.

Yirminci yüzyılın sonlarında SSCB'nin dağılmasıyla ABD'nin uzay alanında rakipsiz kaldığı düşünülürken, aynı zamanda yarışa katılan diğer aktörlerin yavaş yavaş ön plana çıktığı görülmeye başlamıştı. Avrupa Uzay Ajansı, ticari uyduları fırlatmak için geliştirdiği Ariane-4 roketleriyle dikkatleri kendine çekerken, Japonya, Çin, Hindistan gibi ülkeler de kendi denemelerini gerçekleştiriyorlardı.

Uzay Yarışında Yeni İsimler

Soğuk savaş yıllarının üzerinden yıllar geçti. Artık uzaya açılmak siyasi bir saygınlık gösterisi olmaktan çıktı. Dünyada iki kutupluluk ortadan kalktığı gibi, uzaya açılan ülkelerin sayısı da arttı. İlk uzay yarışının temel ivmesi, diğerini geride bırakmaktı. İki ülke de kısa sürede çalışmalarına büyük kaynaklar akıtmışlar, hedeflerine bir an önce ulaşabilmek için ellerinden geleni yapmışlardı. Bugün araştırmacılar, 20-30 yıl ayrılması gereken projelere sadece birkaç yıl ayırmış olmanın pişmanlığını dile getiriyorlar. Bu yarışın kurbanları, daha uzun sürede, daha dikkatli hazırlanmış görevlerde, güvenlik açıklarının giderilmesiyle en aza indirilebilirdi. Bu alana akıtılan milyonlarca dolarsa, soğuk savaş sonrası kullanımı yaygınlaşan bazı uygulamalara yönetildiği için yatırım olarak geri dönüşü sağlandı. Cep telefonları, radyo, televizyon ve İnternet gibi uydu yardımıyla iletişim, GPS, uzay teleskopları, uzay teknolojisinin yarattıkları sistemler arasında.


Çin, yetiştirdiği taykonotlarla uzaya insan gönderen üçüncü ülke oldu.

Rakibi geçip ilk olma düşüncesi, ilk uzay yarışının itici gücüydü. "Uzayda ikinci olan her alanda ikinci olur" görüşü yaygındı. Ne var ki günümüz uzay yarışının itici gücü farklı. Uzay istasyonlarında insanın Dünya dışında yaşamasıyla ilgili deneyler yapılıyor. İnsansız sondalar yabancı gezegenleri inceliyor. Günümüzün uzay çalışmalarında temel olan, insanın Dünya dışında da yaşamayı başarabilmesi ve başka gezegenlerde koloniler kurması. Biyologlar, tıpkı canlıların denizlerden karaya çıkması gibi, insanın uzaya saçılması gerektiğini, böylece neslin devamının mümkün olabileceğini düşünüyorlar. Hızla artan nüfus, Dünya kaynaklarının sınırlı olması ve gün geçtikçe tükenmesi onların düşüncelerini destekler nitelikte. Ünlü kozmolog ve fizikçi Stephen Hawking'in de insanlığın uzayda koloniler kurmasını önermesi, gözleri Dünya dışı gezegenlere yöneltti.


Çinli Yang Livei, uzaya giden ilk Çinli oldu.

Çin'in Uzun Yürüyüş'ü

Çin, uzaya insan gönderen üçüncü ülke. Uzay programının başlangıç tarihiyse 1956. Başlangıçta programın amacı, Çin havacılığını geliştirmek, güdümlü füze yapımında ve füze saldırısına karşı koruma sağlanmasında ilerlemeler sağlamaktı. İlk geliştirilen Dongfeng-1 (DF-1), DF-2 ve DF-3 yalnızca balistik füzelerdi. DF-4 ve DF-5'se uzaya taşıyıcı füzelerdi. Bunları Çangzeng-1 (Uzun Yürüyüş) ve ÇZ-2 roketleri izledi. Bunlar Çin'in ilk yapay uydusu Dongfanghong'u 1970'te Dünya yörüngesine taşıyan roketlerdi. Böylece Çin, Avrupa ve Japonya'nın ardından uzayda yer alan beşinci ülke oldu. 1968 yılında başlatılan insanlı uzay programının sonucuysa 2003 yılında ilk Çinlinin uzaya çıkmasıyla sonuçlandı. ABD'lilerin astronotları, Rusların kozmonotları varsa, artık Rusların da "taykonotları" vardı. 1956'da Çinliler ilk yapay uydu programına başladıklarında bunu "Proje 581" olarak kodlamışlardı. O yıllarda SSCB-Çin yakınlaşması, Çinli uzay adamlarının Sovyetlerce eğitilmesi ya da Çin'e teknoloji transferi gibi olumlu bir hava etkisiyle hızlı ilerliyordu. Ne var ki politik arenada yaşanan ayrılıklar, 1960'larda SSCB ve Çin'in yollarını ayıracak ve uzay programlarındaki ortaklık sona erecekti. Çinliler, Rusların R-2 roketlerini temel alarak çalışmalarını sürdürdüler. Bu çalışmaların ilk ürünü Dong-


Çin, Çangzeng (Uzun Yürüyüş) adını verdiği roketlerle uzay araçlarını Dünya dışına taşıdı.

feng (Doğu Rüzgarı) roketleriydi. Bunları izleyen "Uzun Yürüyüş"(Çangzeng) roketleri 1970 yılında uzaya Dong Fang Hong 1 (Doğu Kızıldır 1) yapay uydusunu taşımışlardı. Böylece SSCB, ABD, Fransa ve Japonya'nın ardından uzaya açılan beşinci ülke olmuştu. Ne var ki uzay programı Çinliler için diğer ülkeler kadar rahat ilerlemiyordu. Çin, roket araştırmalarına kaynak ayırırken diğerlerine göre daha büyük sıkıntılar yaşıyordu. Çin halkını doyurmakla roket araştırmalarına para ayırmak arasında hassas bir dengede seyretmek zorundaydı. Bu sırada talihsiz olaylar da araştırma programını sıkıntıya sokuyordu. Uzun Yürüyüş serisinden roketler geliştirilmeye devam ederken başarılı ve başarısız fırlatmalar yapıldı. Bilinen en trajik kazalarsa 1995 ve 1996'da yaşandı. 1995 yılında roketin fırlatmanın ilk anlarında havaya uçması, uçuşu seyreden köylülerden altısının ölümüne neden oldu. Fakat yaklaşık bir yıl sonra yaşanan kaza, bundan daha trajikti. Fırlatma sırasında dengesini kaybeden roket, bir süre yükseldikten sonra yön değiştirdi ve bir yerleşim merkezine düştü. Kazada yaklaşık 500 kişi hayatını kaybetti. Bu kaza roketlerin yeniden gözden geçirilmesine ve kusurların bulunmasına yardımcı oldu. Uzun Yürüyüşlerle kazadan bugüne dek gerçekleştirilen fırlatmalarda bir daha hiçbir sorun yaşanmadı. Hatta bu roketler Ekim 2003'te Shenzou 5 uzay aracını Dünya yörüngesine taşıdılar. Shenzou 5 uzay aracı, Yang Livei adlı taykonotu Dünya dışına çıkardı. Böylece Çin, uzaya insanlı uçuşlar yapan üçüncü ülke oldu. Bundan kısa bir süre sonra iki kişiyi taşıyan bir kapsülle başarılı bir uçuş daha gerçekleştirildi.

Çin'in uzay çalışmalarının hedefi, resmi kaynaklarca teknoloji geliştirmek ve ticari uygulamalar olarak açıklanıyor. Ne var ki herkes bu söyleneni olduğu gibi kabul etmiyor. Özellikle ABD, Çin'in uzay programına fazlasıyla temkinli yaklaşıyor. Teknoloji transferinden korktuğu için Çin'le uzay programlarında hiçbir şekilde işbirliği yapmayan ABD, bazı ürünlerde Çin'e ambargo da uyguluyor. Çin'in geçtiğimiz yıl Dünya'dan 800 km yükseklikte dolaşan eski bir meteoroloji uydusunu bir roketle vurarak devre dışı bırakması Çin'e olan tepkilerin de artmasına neden olmuştu. Roket denemelerinin yalnızca sivil değil, askeri amaçlarla da yapıldığı eleştirileri Çin'in son zamanlarda sıklıkla karşılaştığı bir tutum. Bunların yanında Çin uzay programını kararlılıkla sürdürüyor. 2004 yılında insansız bir Ay görevinin üç aşama olarak planlandığı ve uygulamaya konulduğu duyurulmuştu. Buna göre ilk aşama Ay'ın yörüngesine girme, ikincisi iniş ve üçüncü olarak da Ay'dan alınan örneklerle Dünya'ya geri dönüş olarak düşünüldü. Ay çevresinde dolanan ve bilgi toplayan araçlar geçtiğimiz yıl başarılı bir biçimde görevlerine başladı. Çang 1 adı verilen uydu Ay'ın yörüngesinde dolanıyor ve yüzeyi tarıyor. 2012 yılındaysa Ay yüzeyinde Çin robot araçlarının dolaşması hedefleniyor. Bunun yanında insanlı uçuşların sürelerinin uzatılması, böylece gelecekte başta Ay olmak üzere başka gezegenlere insanlı uçuşlar yapılması da hedefler arasında.

Japon Mucizesi

Gelecekte Ay'a gitme planları olan yalnızca Çin değil elbette. Japonya'nın da uzay programıyla ilgili kamuoyuna


Japon Uydusu Kaguya, Ay yörüngesinden Dünya'ya bilgi aktarıyor.

açıkladığı hedefler arasında Ay var. Japon uzay programının tek elden Japon Uzay ve Havacılık Dairesi (JAXA) adı verilen kurumda toplanıp yönetilmeye başlaması 2003'te oldu diyebiliriz. Bu tarihe kadar üç farklı kurum çalışmalarını ayrı ayrı sürdürüyordu.

ABD uzay programının başlangıcında Von Braun, SSCB için Korolyov'un önderlik etmesi gibi, Japon uzay çalışmalarının başlangıcında da ünlü roket mühendisi Hideo İtokava yer alıyor. Japonların, uzay programının babası olarak adlandırdıkları İtokava, ülkesinde kısaca Dr. Roket olarak da biliniyordu. Çalışmalarından dolayı adı sonradan bir asteroide verildi.

Japon Havacılık Araştırma Kurumu 2003 yılında tek bir çatı altında toplanıncaya kadar, roket araştırmaları, 1969 yılında kurulan Ulusal Uzay Geliştirme Kurumu'nda, uzay ve gezegenlerin araştırılması Japon Uzay ve Astronotik Bilimleri Enstitüsü'nde, Havacılık çalışmalarıysa Japon Ulusal Havacılık Laboratuvarları'nda sürdürülüyordu. İtokova ilk roket çalışmalarını 1950'li yıllarda yapmıştı. Öğrencileriyse ilk Japon yapay uydusunu Şubat 1970'te uzaya gönderdiler. Ohsumi adındaki bu uydu bombeli bir vazoya



Japon astronotlar, NASA ve ESA gibi kururmlarla yapılan işbirlikleriyle eğitildi ve çeşitli uzay görevlerine hazırlandı.



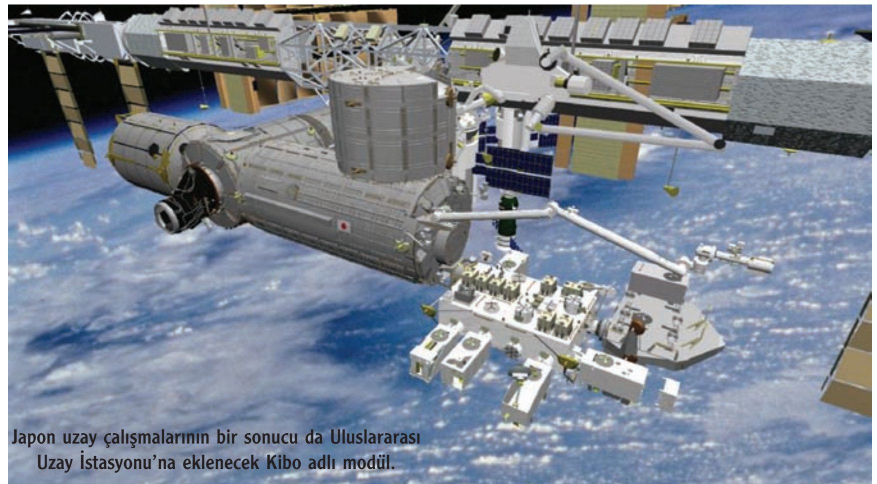
H-II roketlerinde yaşanan sorunların ardından, gözden geçirilip hizmete sokulan H-II A roketleri büyük başarılar yakaladı.

benziyordu. 24 kilogram ağırlığındaki uydu Lambda 4S-5 adlı bir roketle fırlatılmıştı. Lamda roketleri, Japon uzay programının başlangıcında kullanılan roketler. 1960'larda denemeleri yapılan bu roketlerden dokuz tane ateşlenmiş, bunların beşi başarısızlıkla sonuçlanmış. 1970'lerden 1994'e gelininceye kadar Japonlar uzaya 30 roket gönderdiler. Bu tarihte artık Japonlar uzaya yapay uydu göndermede belli bir aşamaya gelmişlerdi. Doksanların ortasında tümüyle Japon tasarımı olan H-II roketleri ön plana çıkıyordu. Japonlar uydu taşıyıcıları olarak bu roketlere çok güveniyorlardı ve başlangıçta her şey yolundaymış gibi görünüyordu. H-II'ler, uydularını uzaya taşımak isteyen "müşteriler" için de son derece ekonomik bir çözümdü. Ne var ki 1990'ların sonunda roketlerin başarısızlıkları, bu modellerin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya koydu. Başlangıçta H-II tasarımı yeniden gözden geçirilmiş ve kullanıma sunulmuştu. Ama 1999'da üst üste yaşanan kazalarla H-II tümüyle gözden düştü. Japon mühendislerin aklında belirgin bir çözüm vardı: Yeni roket tasarımı olabildiğince basit ve güvenli olacak. Buna ek olarak tasarımcıların üzerinde, uyduları uzaya taşımanın yarattığı pazarı kaybetmemek için çabuk ve yetkin bir çözüm bulma baskısı vardı. Böylece tümüyle Japon tasarımı bir rokette ısrar etmek yerine, başka ülkelerin geliştirdiği başarısı kanıtlanmış parçalar da dikkate alındı. Böylece H-IIA roketleri doğdu.

Japonların uzay çalışmaları yalnızca taşıyıcı roketlerle sınırlı değil. Gökcisimlerinin araştırılması görevleri Japon biliminsanlarının hedefleri arasında. Japonların yörünge dışı ilk deneyimleri Halley kuyruklu yıldızını izlemesi için gönderdikleri Suisei ve Sakigake uydularıydı. Ama asıl ses getiren, İtokava adlı astereoidi incelemek üzere başlatılan Hayabusa projesi oldu. Mayıs 2003'te uzaya fırlatılan Hayabusa adlı yapay uydu, 2005 yılında İtokava'yla buluştu. Uydu, gökcismi üzerinde yaptığı incelemeler sırasında bazı zorluklarla karşılaştıysa da örnekler toplayıp dönüş yolculuğuna başladı. Hayabusa'nın 2010 yılı Haziran ayında Dünya'ya dönmesi bekleniyor.

Japonya gelecekte Planet-C adını verdiği projeyle Venüs'e gitmeyi planlıyor. ESA'yla ortak yürüteceği BepiColombo projesiyse Merkür'e uzay araçları göndermeyi hedefliyordu. Ne var ki ESA ödenek sıkıntısı yüzünden bu projeyi iptal ettiğini açıkladı. Bununla birlikte Ay'a gitmeyi hedefleyen Selene projesi en çok ses getiren çalışma. 1999'da başlatılan projenin amacı Ay'a insanlı uçuşlar yapmak. Geçtiğimiz yıl Ay'ı incelemek üzere gönderilen "Kaguya" uydusu da bu amaca hizmet ediyor. Ay'ın çevresinde dolanarak veri toplayan Kaguya, gelecekteki insanlı görev için gerek duyulan bilgileri Dünya'ya iletiyor.

Japonya'nın Ay hedefinden başka, son zamanlarda üzerine çalıştığı projelerden biri de Kibo (Umut) adı verilen bir uzay modülüydü. Uluslararası Uzay İstasyonu için hazırlanan bu parça, 2003 yılında Kennedy Uzay Üssü'ne getirildi ve istasyon için hazırlanmaya başladı. 2008 yılı içinde parça parça



Japon uzay çalışmalarının bir sonucu da Uluslararası Uzay İstasyonu'na eklenecek Kibo adlı modül.



Hindistan, roket ve uydu çalışmalırna ağırlık vererek bu alanda büyük bir bilgi birikimi sağladı.

uzaya taşınacak modülün göreve başlaması için geri sayım sürüyor. Japonya'da uzay çalışmalarını yürüten Serkan Anılır, Kibo ile ilgili şunları şöylüyor:

"Japon Uzay ve Havacılık Dairesi'nde grubum tarafından yapımı tamamlanan ve Amerika'ya nakledilen Kibo (Umut), şu anda yörüngede bulunan Uluslararası Uzay İstasyonu'na eklenmek üzere son hazırlık aşamalarına geldi. 3 mekik uçuşuyla uzay istasyonu ile birleştirilecek olan Kibo, Japonya'nın bu istasyon için üzerine aldığı en büyük sorumluluk. Bu modül, yörüngede çeşitli deneyler yapabilmek için, astronotların kullanacağı bir labaratuvar görevi görecek.

Bu üç uçuşun ilkinde, labaratuvarın en önemli elemanı olan ve astronotların içinde girip çalışma olanağı verecek lojistik deney modülü istasyona bağlanacak. Aynı mekik, Kanada Uzay Ajansının geliştirdiği Dextre Robotik sistemini de istasyona götürecek. İleriki aşamalarda, labaratuvarın gerek duyacağı teknik üniteler taşınacak ve işler hale gelince, uzay istasyonunda bugüne kadar gerçekleştirilemeyen birçok deney ve gözlem olanağına sahip olunabilecek."

Ay'la ilgili proje geliştiren ülkelerden biri de Hindistan. Hindistan Uzay Araştırmaları Örgütü (Indian Space Research Organisation-ISRO)'nun Bangalore'daki merkezinde bir süredir Ay göreviyle ilgili çalışmalar doruk noktasına ulaştı. Hindistan'ın uzay çalışmalarının tarihi 1960'lı yıllara dayanıyor. Sovyetlerin Sputnik uzay aracını fırlatmalarının ardından, uzay çalışmalarının önemini anlayan Vikram Sarabhai, 1960'larda uzay çalışmalarının başını çekti. Başka uzay programlarının aksine, Hindistan uzay programının başlangıcında silahlanmanın getirdiği askeri balistik roketler yok. Hindistan uzay çalışmalarına doğrudan yapay uyduları yörüngeye taşıyacak roketlerle başladı. Önceleri araştırma roketleriyle başlayan denemelerde Hindistan'ın en önemli avantajı, ekvatora yakın kurulan Thumba roket fırlatma tesisleriydi. 1960'lı yılların başında Vikram Sarabhai, NASA'da çalışmış ve yapay uyduların getireceği avantajları gözlemlemişti. Hindistan'ın uzay programı bu nedenle uzun süre yapay uydular ve onları uzaya taşıyacak roketler üzerine yoğunlaştı. ISRO'yu ziyaret eden Wernher von Braun, uzay çalışmalarında Hintlilere kendi roketlerini geliştirmelerini ve bunları kullanmalarını önermişti. Fransızlarla Arianne roketleri üzerinde yaptıkları işbirliği hariç Hindistan ağırlıkı olarak geçmişten günümüze kendi roketlerini geliştirmeyi ve bunları kullanmayı tercih etti. Henüz ISRO uzaya insanlı uçuşlar gerçekleştirmedi. Bununla birlikte 1984 yılında Rakesh Sharma adlı Hintli kozmonot, Soyuz görevine katılarak uzaya giden ilk Hintli olma unvanını kazanmış ve Salyut-7 Uzay İstasyonu'nda 8 gün geçirmişti.



Rakesh Sharma, 1984 yılında Soyuz görevine katılmış ve Salyut 7 Uzay İstasyonu'na giderek uzaya çıkan ilk Hintli unvanını kazanmıştı.

ISRO'nun 2008 yılındaki planlarından biri Chandarayaan-1 adlı insansız uzay aracını Ay'a göndermek. 2020 ise insanlı görev için mngörülen tarih. Böylece Ay yarışı kızışıyor. Dünyamızın uydusu, başka gezegenlere açılan yolun üzerinde, uzaya açılan bir kapı gibi. Bu haliyle de uzaya açılan ülkeleri cezbediyor.

Yeni uzay yarışında irili ufaklı pek çok yeni aktör var. Bunlar arasında adını anmadığımız İsrail, Güney Kore, Kanada, Arjantin gibi ulusal aktörler olduğu gibi Avrupa Uzay Ajansı ESA gibi uluslar arası bir dev de var. ESA, 1974 yılında 14 ülkenin bir araya gelmesiyle kurulmuştu. Merkezi Paris'te bulunan uzay ajansı, uzaya gidecek araçları Fransız Guyanası'ndaki fırlatma üssünden yolluyor. Bu fırlatmalar sırasında son yıllarda Arianne-5 roketleri kullanılıyor. 1990'lardan itibaren uydu fırlatma "pazarının" liderliğini ele geçiren Avrupa Uzay Ajansı, uzay araştırmalarında önemli bir yere geldi. Ay yarışında geçtiğimiz yıllarda Ay'a gönderilen "Smart-1" uzay aracı görevi sona erip Ay yüzeyine düşürülünceye kadar Dünya'ya bilgi aktarmıştı.

Uzay yarışında sahne alan eski oyunculara gelince. ABD ve Rusya da sahneden çekilmiş değil. ABD 2020'ye kadar Ay'a gitme, Mars'a insanlı uçuş yapma gibi ses getiren hedefleri kamuoyuna duyuruyor. Bugüne dek uzay istasyonu çalışmalarına ağırlık veren Rusların hedefleri arasında da Ay var. Rusya 2009 yılında Luna-Glob adlı insansız uzay aracını Ay'a indirmeyi hedefliyor. 1997 tarihinde gerçekleştirilmesi düşünülen fakat ekonomik zorluklar nedeniyle 2012'ye ertelenen bu proje, önce 2010'a sonra da 2009'a çekildi.

2008 yılı itibarıyla 37 farklı ülkeden 464 kişi uzaya çıkmış. Bunların 416'sı erkek, 48'i kadınmış. Uzaya çıkanlar arasında Dünya dışında en çok zaman geçiren kişi, 1994-95 arasında Mir Uzay İstasyonu'nda 438 gün geçiren kozmonot Valery Polyakov. Bu veri uzay yarışının geldiği noktayı gösteriyor. Öyle görünüyor ki önümüzdeki onyıllar uzayda pek çok yeni gelişmeye sahne olacak. Bu yeni uzay yarışı belki de yıldızlara giden yolda atılmış bir ilk adımdır.

Gökhan Tok

Kaynaklar:

http://anilir.blogcu.com/2881801/
http://www.youtube.com/watch?v=gHErfpt85v4
http://www.space.com/news/spaceagencies/japan_space_000627.html
http://anilir.blogcu.com/1875437/
http://www.space.com/adastra/china_russia-model_0505.html
http://www.youtube.com/watch?v=8_EnrVf9u8s
http://en.wikipedia.org/wiki/Japanese_space_program
http://www.bharat-rakshak.com/SPACE/space-history1.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Indian_space_program
http://www.thespacereview.com/article/768/1
http://www.britannica.com/eb/art/print?id=101999&articleTypeId=0



İNTERNET'İN AĞIRLIĞI

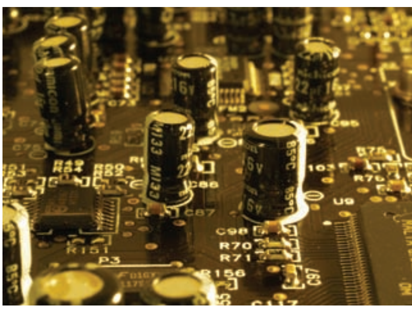
Bilgi ne kadar ağırdır? Bilgisayarımızda e-posta, döküman, web sayfaları, videolar, müzik dosyaları, fotoğraflar gibi pek çok görünümde akan bunca şey ne kadar ağırdır, bunu nasıl ölçeriz? Bilginin 1'ler ve 0'lardan oluşan satırlarla ifade edildiğini biliyoruz. Biz kağıt üzerinde 1 rakamını gördüğümüz zaman onun 'bir' olduğunu, 0 rakamını gördüğümüz zamansa onun 'sıfır' olduğunu söyleriz. Peki makinelere bunu nasıl anlatıyoruz? Bilgisayarınız bu 1 ve 0'ları elektronik devreler içerisindeki voltaj değerleri olarak saklar ve okur. Yani birleri ve sıfırları kullanırken elektronlardan faydalanır, öyleyse her bilgi parçasının bir ağırlığı olmalıdır.

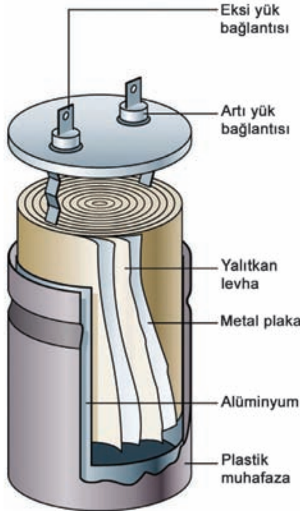
İnternet'in ağırlığını hesaplayabilmek için öncelikle bilginin İnternet içerisindeki dolaşım ve işlenme şeklini bilmeliyiz. Bilginin İnternet içerisindeki dolaşımı öncelikle küçük paketlere ayrşmasıyla başlar: Büyüklüğü bir kaç düzine byte ile bir kaç bin byte arasında değişen küçük bilgi paketçikleri. Bu paketlerin içerisinde bilginin kendisi dışında gideceği yeri belirleyecek olan ayrıntılar da vardır; sadece bilgi paketlerini bir yerden bir yere ulaştırmaya yarayan yönlendirici (router) dediğimiz bilgisayarlar bu ayrıntılara göre bilgi paketini yönlendirir.

Paketin içeriğinden ve nereye gönderildiğinden bağımsız olarak, paket adresine ulaşana kadar, gittiği her yerde basit bir döngü tekrarlanır. Bilgi paketi öncelikle bilgisayarın hafızasında depolanır, nereye gideceği analiz edilir. Daha sonra eternet kartı veya wi-fi kartı aracılığıyla iletilme işlemi için şifrelenir. İletilecegi yere kadar olan zincir içindeki bir sonraki halkaya gönderilir. Bir sonraki halkaya ulaştığında şifreli paket açılır hafızaya depolanır ve döngü devam eder.

Görüldüğü üzere önemli olan sizin bilgisayarınızdan çıkan elektronlar veya radyo dalgaları değil onların tanımladığı örüntülerdir. Zaten bilgisayarınızdan çıkan elektronlar çok da fazla seyahat edemiyor, zincir içerisindeki ilk bilgisayara ulaştıklarında o bilgisayar tarafından 'sindiriliyorlar'. Bu sindirilme işlemi ortalamada bilgisayarınıza bir kilometreden yakında gerçekleşiyor. Bazılarınız bilgi paketlerini fiber-optik kablodan gönderiyor olabilir. Bu durumda voltaj yerine ışık yardımıyla bilgi gönderiyoruz demektir. Ama yine de en fazla 40-50 km sonra bilgisayarınızdan çıkan fotonlar yenileriyle değişecektir. Fiber-optik kablolarda (okyanus/deniz yatağına gömülmüş olanlar dahil), yaklaşık 40 km'de bir, gelen fotonları emip bir sonrakine yeni fotonlar gönderen yineleyiciler (repeater) vardır.

Şu halde görüyoruz ki İnternet içinde hareket eden elektronlar veya fotonlar pek de uzun ömürlü olmuyorlar. O halde İnternet'in ağırlığını bulabilmek için dikkate alınması gereken şey bilgi paketçiklerini ifade eden bit örüntüleridir. Bilgi bir sisteme ulaştığında, hafızada yeniden oluşturulup fiziksel karşılığını oluşturan şey bu örüntülerdir. Bu kısmı daha anlaşılır kılmak için küçük bir hikaye anlata-





Kondansatörün yapısı



lım: Elif, havadan veya denizden ulaşılamayan bir adada yaşıyor. Sinan da kendi arabasının aynısından Elif'te de olsun istiyor. Elif'in şansına adada öyle bir dükkan var ki her türlü araba parçası satıyor. Sinan kendi arabasını en küçük ayrıntısına kadar inceleyip arabanın planını çıkartıyor. Bu planı da Elif'e fakslıyor. Elif de bu plana göre parçaları birleştiriyor. Böylece her ikisi de aynı arabaya sahip oluyorlar. Hikayedeki arabayı bilgi paketi olarak düşnürseniz, araba planları da bit örüntüleridir. Arabanın ağırlığını bulunca da İnternet'in ağırlığı hakkında bir fikrimiz olacak.

Bilgisayarımıza gelen paketin yeniden oluşturuldugundaki ağırlığını bulabilirsek, İnternet'in ağırlığını da hesaplayabileceğiz.

Buradan sonrası için biraz daha teknik detaylara ineceğiz. Sıradan bir bilgisayarın hafızasında gelen bilginin 1 mi yoksa 0 mı olduğunu tutan şey kondansatördür. Kondansatörler, küçük bir elektrik yükünü tutabilen ve genelde bir çip üzerinde yer alan parçalardır. Yüklü kondansatörler 1'i, yüksüz kondansatörlerse 0'ı ifade ederler. Hafızadaki kondansatörler oldukça küçüktür: Bir tanesini yüklemek için 40,000 elektron yeterlidir. Bunun ne kadar küçük olduğunu anlatmak için bir ampul ile kıyaslayabiliriz: 100 watt'lık bir ampulden saniyede 5,7x10^{18} elektron geçer.

Şimdi bir kaç cümle içeren ve ekli basit bir MS Word dökümanı olan bir e-posta düşünelim. Yaklaşık 50 kilobyte gelecektir. Bundan sonra hesaplama işine başlıyalım. 1'ler ve 0'lar **bit**lerle ifade edilir. 1 **byte** 8 **bit** içerir, 1,024 **byte** 1 **kilobyte** eder, yani e-postamız 409,600 bitmiş. Haliyle bu bitlerin hepsi 1 ile ifade edilmezler, ortalamada bitlerin yarısı 1 yarısı 0 olur. Yani kondansatörlere yükleyeceğimiz (ve ağırlık olarak ifade edeceğimiz) 204,800 1'imiz var. Bu 1'leri saklamak için yaklaşık 8 milyar elektrona ihtiyacımız var. Bir tek elektronun ağırlığı 9.109x10^{-31} kg'dır. O halde 50 kilobyte'lık e-postamız yaklaşık olalarak 7,3x10^{-23} kg'mış.

Ancak bu yalnızca bir tek e-posta! İnternet üzerinde ne kadar bilgi geçiyor? Bu takip edilmesi hiç de kolay bir şey değil. 2006 İnternet Gelişimi kitabının yazarı Clifford Holliday'in yaptığı araştırmaya göre İnternet'teki trafiğin %75'i dosya paylaşımı kaynaklı, bu oran içinde %59 ise video ve %33'ü müzik dosyası değiş-tokuşu. Tüm trafiğin %9'unu e-postalar oluşturuyor. Tüm bunları toparladığımızdaysa 40 petabyte'lık (katrilyon byte'lık) bir dağ çıkıyor karşımıza, başka türlü söylemek gerekirse 4,0x10^{16} byte.

Bir önceki hesapla birleştirirsek yaklaşık 5,9 x 10^{-10} gr'lık bir kütleye ulaşırız.

Hayatımızı şekillendiren iş mektupları, filimler, diziler, şarkılar, aşk mektupları, oyunlar, davetiyeler, haberler, resimler, tatil planları, eğitim vidyoları, itiraflar, tanımlar, iltifatlar, ilanlar, reklamlar, televizyon programları, radyolar, tebrikler, teklifler... 1'ler ve 0'lar, hepsini topladığınız zaman gramın milyarda biri kadar etmiyor!..

Stephen Cass
http://discovermagazine.com/2007/jun/how-much-does-the-internet-weigh/article_view
www.wikipedia.org

Çeviri: Özden Hanoğlu

Dijital Dünyanın Ölçü Birimleri

Bit: Bit veya ikil, bilişimde kullanılan en küçük bilgi birimi. Evet/Hayır, 0/1, açık/kapalı, var/yok, doğru/yanlış gibi düşünülebilecek birbirine karşıt iki durumu belirtmekte kullanılır.

Kök olarak ikili basamak (veya başka bir görüşe göre ikili birim) anlamlarına gelen 'binary digit' (veya 'binary unit') kelimelerinin kısaltılmasından gelir. Bir çok platformda 1 byte 8 bit bulundurur ancak bu bazı platformlarda değişebilir.

Byte: Bayt (İngilizce byte), elektronik ve bilgisayar bilimlerinde 8 bitlik (İngilizce binary digit) dizilim boyunca 1 veya 0 değerlerini bünyesine alan ve kaydedilen bilgilerin türünden bağımsız bir bellek ölçüm birimdir. Bir Bayt, Latin abecesini baz alan 8-bitlik bir kodlamada herhangi bir harfi temsil eder.

8 bit = 1 Bayt

Bitten sonraki ikinci en küçük sayısal bilgisayar birimidir. Bir Bayt, 0 ile 255 arasındaki değeri veya diğer anlamda 256 şalter durumunu temsil etmektedir. Yani 2 üssü 8'dir.

28 bit'in onluk sayı değeri 255 olup, 0 ile birlikte, 256 şalter durumunu gösterir. Eğer somut sonuç 2 üzeri 10'u geçiyorsa o zaman sayının sonundaki rakamlar silinip onun yerine kısaltmalar eklenir. Örneğin,

* 1 Kilobayt = 1 KB = 103= 1.024 Bayt
* 1 Megabayt = 1 MB = 106= 1.048.576 Bayt
* 1 Gigabayt = 1 GB = 109= 1.073.741.824 Bayt
* 1 Terabayt = 1 TB = 1012= 1.099.511.627.776 Bayt
* 1 Petabayt = 1 PB = 1015 bayt
* 1 Eksabayt = 1 PB = 1018 bayt
* 1 Zettabayt = 1 PB = 1021 bayt
* 1 Yottabayt = 1 PB = 1024 bayt

Bite terimi ilk defa IBM çalışanları tarafından 1956'da ortaya atılmıştır. Aslında, doğrudan adreslenebilen belleğin 6 bitlik bir değeri tanımlayan en küçük birimi olarak tanımlanmıştır. Daha sonra, 1956'da, 6 Bite'tan 8 Bite geliştirilmiştir. Bite, bit ile karıştırılması için daha sonra Byte'a çevrilmiştir.

YENİ KABLOSUZ GENİŞ BANT İNTERNET TEKNOLOJİSİ

WİMAX

İnternet sayısal veri taşımak, mobil iletişim ağlarıysa anolog ses iletimi için tasarlanmıştı. Mobil iletişimde sayısal veri iletiminin kullanılmaya başlanmasıyla, internete başarıyı getiren metin, ses, hareketsiz ya da hareketli görüntünün kolayca işelenip iletilebilmesi esnekliği, cep telefonları ve taşınabilir aygıtlar için de sözkonusu oldu. Başlangıçta internet ve mobil iletişim alanındaki yarışta internet atbaşı önde gidiyordu; ama "boynuz kulağı geçer" misali şimdi mobil iletişim daha geniş kitleleri internetle buluşturuyor. Bununla birlikte, internet ve mobil iletişim o kadar iç içe geçti ki, artık bir birinden ayrı düşünülmüyor.

Ayrı kaynaklardan beslenmekte olan bu iki ağ, kullanılan ortak dil yüzünden tek bir ağda birleşme yolunda hızla ilerliyor. Öyle görünüyor ki bu ağ, ikili bir yapıda olacak; gerektiği kadar kablo, sonrası radyo dalgaları.

Kablosuzluk

Kablosuz teknoloji, verilere belirli bir mekan ya da aygıta bağlı olmaksızın çok çeşitli yollardan erişim ayrıcalığı sağlıyor. Kablosuz ağlar, fiber teknoloji ve kablo döşemenin yüksek maliyetini düşürürken, kablolu ağları yedekleme işlevi de görüyorlar. Ekonomik kaygıların yanında, coğrafi yapının zorluklarının aşılması için de kablosuz teknoloji tercih nedeni. Altyapı yatırımlarının geri kaldığı Afrika ve Asya'da kablosuz teknoloji hızla yayılıyor.



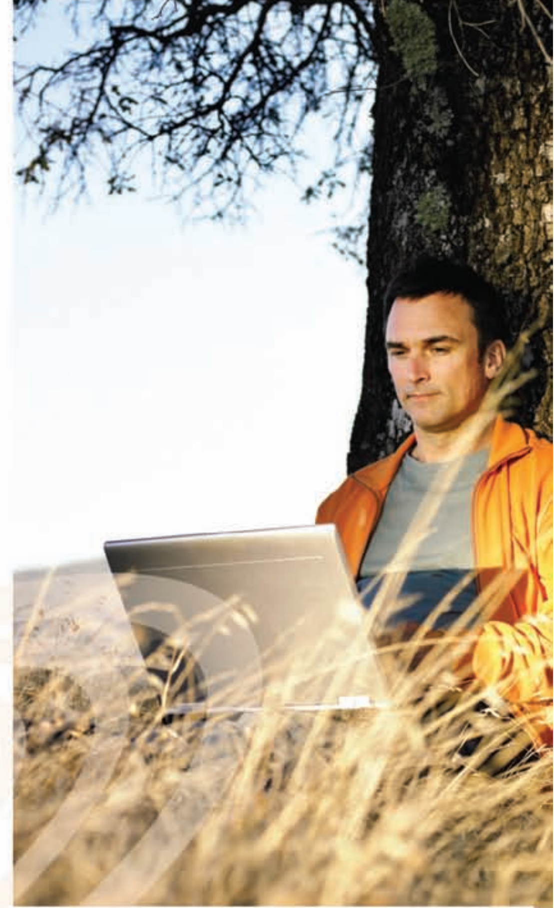
Kızılötesi, Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX... Kablosuz iletişim sağlayan bu teknolojilere her an yenileri eklenebilir.

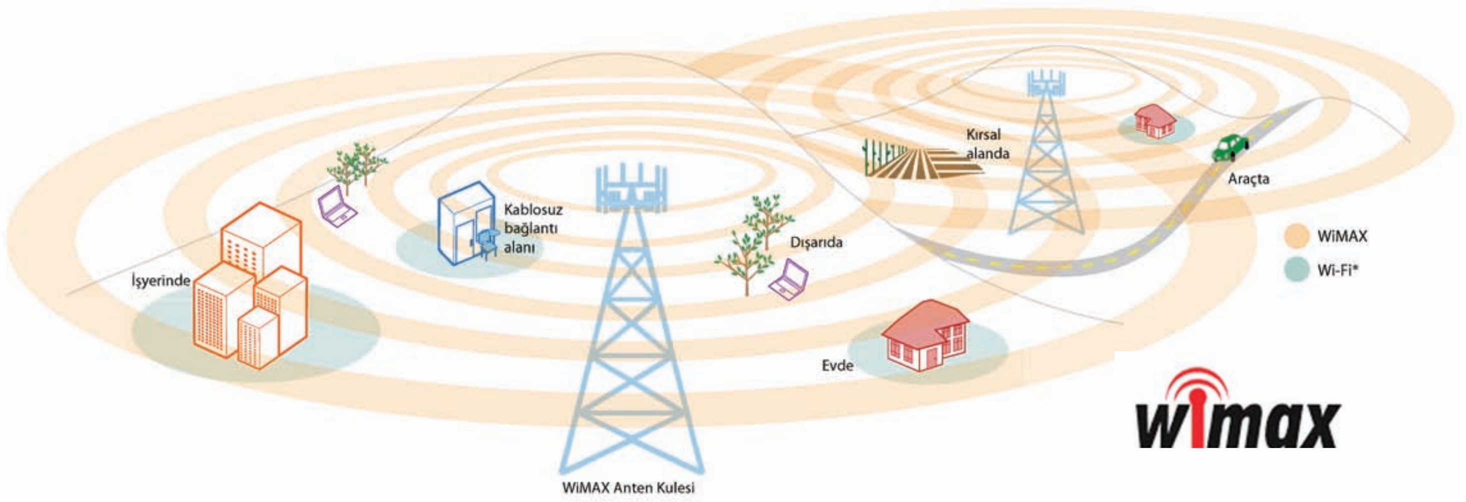
İlk icat edildiklerinde taşınabilir olması hiç bir zaman düşünülmeyen bilgisayar ve telefon gibi cihazlar, zaman içinde hayatımızın her alanında bizim için vazgeçilmez oldu. Hal böyle olunca, bu aletleri taşınabilir kılmak için gerekli teknolojileri üretmek bir göreve dönüştü. Bir şeyi üretmenin ilk adımı hayal etmek. Romanlarda, "Uzay Yolu" gibi bilim kurgu filimlerde gördük önce onları, sonra bir bir gerçek oldular.

Telefonların ve bilgisayarların birbirleriyle kablosuz olarak iletişim kurması için ilk kullanılan teknoloji kızılötesi oldu. İnsan gözünün algılayamadığı kırmızı ışınları kullanan bu sistem, göndericiyle hedef arasındaki mesafenin uzun tutulamaması ve iletişime giren aygıtların tam olarak birbirini görmesi zorunluluğu bakımından zaman içinde yetersiz kaldı. O zaman geriye yapılacak tek bir şey kalmıştı; bedava bir doğal kaynak olan havadaki frekans kanallarını kullanmak. İşte Bluetooth, Wi-Fi ve WiMAX bu teknolojinin ürünleri.

WiMAX

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access - Kısadalga Evrensel İletişim) aslında çok yeni bir şey değil. WiMAX, yıllardır bilinen ve sabit kablosuz adı verilen bir teknolojiyi kullanıyor. Uzun bir direkten, bir sinyalin minik alıcılarca alınmasına dayalı tipik bir sistem. 802.11'in a,b ve g standartlarının mesafe sınırlarından bunalan teknoloji, WiMAX'le sınırları zorluyor. WiMAX de tıpkı Wi-Fi gibi olaya biraz daha renk katmak için seçilmiş bir isim. Aslında tam ismi 802.16/a. Daha önceki protokoller 300, en fazla 500 metrede etkili olurken, WiMAX vericileri, arazinin engebesine göre 10 - 50 km mesafeye kadar sinyal gönderebiliyor. WiMAX aynı zamanda, 54 Mbps maksimum hızı, 75 Mbps hızına kadar geliştirebiliyor. Geleceğin teknolojisi olarak gösterilen WiMAX, şu an Amerika'da ve dünyanın belli başlı birkaç ülkesinde kullanılıyor.





IEEE 802.16?

IEEE, Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (Institute of Electrical and Electronics Engineers), elektronik alanında ne varsa bunları bir standarta oturtan kurum. Geliştirilen her teknolojiye bir kod numarası veriyor. WiMAX'e temel oluşturan teknoloji standartının kod numarası da 802.16. 802, bir noktadan çok noktaya genişbant kablosuz erişim standartlarını içeriyor. 802'nin 16. çalışma grubu WiMAX'a temel oluşturduğu gibi 11. grubu da Wi-Fi denilen, kablosuz ağların (WLAN) standartlarını oluşturuyor.

Kullanım Alanları

Ortalama gelişmişlikteki bir şehirde bir çok ağ bulunuyor. Ağ demekle sadece bilgisayar ağlarını kastetmiyoruz. Örneğin cep telefonu baz istasyonları, telefon şebekesi, geniş bant internet, hepsi kendi başlarına bir örgü (mesh) içerir. WiMAX'in vaad ettiği kentsel ve geniş alan ağlarıyla bu tip hizmetlerin tümü bir hat üzerinden verilebilir. WiMAX'le aynı hat üzerinden, hem telefon, hem internet, hem de televizyon hizmeti verilebilir.

WiMAX, azgelişmiş ülkeler için çağdaş teknolojiye hızlı ve ekonomik yoldan ulaşımı getirirken, gelişmiş ülkelerde kablolardan kurtulmak için iyi bir alternatif. Sürekli artan hizmet kalitesi isteği, daha fazla bant genişliği gerektiriyor. WiMAX, VoIP (Voice over Internet Protocol, IP Ses İletimi, internet üzerinden telefon görüşmesi yapılması), yeni nesil cep telefonları ve yeni internet uygulamaları için gerekli bant genişliğini düşük maliyetle, hizmet kalitesinden ödün vermeden sunmayı hedefliyor.

WiMAX, hali hazırda kullanılmakta olan cep telefonu şebekeleriyle de uyumlu çalışabilecek nitelikte. Bir WiMAX anteni, cep telefonları için yerleştirilmiş anten kulelerine de takılabilir. WiMAX'in kullandığı frekans aralığı cep telefonlarınınkinden farklı olduğundan, frekans kargaşasına da neden olmaz.

WiMAX - Wi-Fi Karşılaştırması

WiMAX için tasarlanan MAC (Media Access Control, Ortam Erişim Kontrolü) katmanı değişik fiziksel katmanlarla uyumlu olarak tasarlandığı için üreticilere geniş bir yelpaze sundu. Böylelikle WiMAX, kablosuz genişbant internetin yanında, cep telefonları, avuçiçi bilgisayarlar gibi araçlardan da sinyal ala-

Nereden Nereye?..

İnternet, tüm dünyaya yayılmış, birbirleriyle bağlantılı, yani birbirleriyle "konuşabilen" milyonlarca bilgisayardan oluşan bir ağ. Zaten "İnternet" sözcüğü, İngilizce'de "uluslararası ağ" anlamına gelen "International Network" sözcüklerinin birleştirilmesinden oluşmuş.

İnternetin temeli daha eskilere götürülse de temel olarak, Arpanet adlı projeyle 1970 yılında hayata geçti. Arpanet sadece 15 bilgisayarın birbirine bağlı olduğu bir ağdan ibaretti ve özel kullanıcılara kapalıydı. 70'li yıllar internet fikrinin hızla geliştiği yıllar oldu. İngiltere Kraliçesi'nin 1976 yılında ilk e-mailini göndermesiyle internet fikri popüler hale gelmeye başladı.

80'li yıllar teknolojik açıdan önemli adımlara sahne oldu. Alan adlarının ilk olarak kullanılmaya başlandığı 1984 yılında 'bağlı bilgisayar' sayısı ancak 1000'di. Dünya bildiğimiz anlamıyla internetle yani 'World Wide Web' deyimiyle 1991'de tanıştı. Bağlı bilgisayar sayısı her yıl katlanarak artıyordu. 1994'te gelindiğinde internetteki site sayısı 10 bine, bağlı bilgisayar sayısıysa 3 milyona ulaşmıştı.

Ücretsiz e-posta servisleri, iletişimi internetin asıl gözdesi haline getiriyordu. ICQ ile başlayan, MSN'nin liderliğiyle süren anlık mesajlaşma devrimiyse bunu pekiştiriyordu. Mesajlaşma bir yandan trafiğini artırırken diğer yandan teknolojik olarak da gelişti. Önce sohbetler sesli hale geldi. Sonra, 2004 yılından itibaren İnternet üzerinden anında görüntülü iletişim, kullanıcılar arasında büyük bir popülerlik kazandı.

İnternetin gelişim alanlarından biri de arama motorları. 90'lı yılların ortalarında bu alanın lideri Altavista'ydı. Sonra, içeriğe dayalı yapısıyla Yahoo, Altavsita'nın tacını elinden aldı. Yahoo 2000'li yıllarda da performansını sürdürdü. Ancak bu arama motorları pazarında yeni bir devin doğmasına engel olmadı. İki gencin 1998 yılında bir evin garajında kudukları Google arama motoru, 2001'de internet üzerinde 3 milyardan fazla döküman ve sayfaya ulaşıyordu. Arama alanındaki başarısını, 2002 yılında başlatıttığı reklam hizmeti AdWords'le ticari olarak da yakalayan Google, aynı yıl haber işine de girdi ve editör desteği olmadan otomatik olarak güncellenen Google News'i açtı. Dünyanın en büyük şirketlerinden biri haline gelen Google, 2004 yılında MSN'in kontrolündeki ücretsiz e-posta işine girdi. Google'un ürünü Gmail, kullanıcılara 1 gigabayt e-posta deposu sundu (şu anda 2,5 Gb). Ardından, bütün dünyanın uydu görüntülerini masaüstüne taşıyan Google Maps ve Google Earth hizmete girdi. Bugün internet üzerinde yapılan tüm aramaların yarıdan fazlası Google üzerinden gerçekleşiyor. Google, messenger ve ses alınana da adım attı. En son haber; Google'ın, teknoloji şirketleriyle geliştirdiği mobil telefon yazılımı Android, dünyanın en büyük telekom fuarlarından Barselona'da tanıtıldı.

2000'li yıllar internet'in ikinci neslinin (Web 2.0) başlangıcı diyebiliriz. Web 2.0, ikinci nesil internet hizmetlerini, toplumsal iletişim sitelerini, vikileri, iletişim araçlarını, yani internet kullanıcılarının ortaklaşa ve paylaşarak oluşturdukları sistemleri tanımlar. Basit bir dille Web 2.0; Vikipedi, Youtube, flickr, Second Life, Facebook, Google Earth, MySpace, del.icio.us, Ekşi Sözlük, pilli network v.b. arkadaşlık siteleri gibi kullanıcıların diğer kullanıcılar için ziyaret ettikleri internet siteleri ya da kullandıkları programlardan oluşan bir dünya.

Devletler, büyük organizasyonlar ve girişimciler bu yeni dünyada yepyeni kapılar olduğunu farketti. Bankalar ve alışveriş merkezleri sanal şubelerini açmaya başladı. İnternet radyoları, televizyonları ve gazeteleri yayına başladı. Hükümetler başta olmak üzere pek çok organizasyon web sitesi açtı. E-devlet uygulamalarıyla kamu hizmetleri internete taşındı. İnternet, haberleşme ve bilgiye ulaşımın yanında yepyeni bir yönetim, hizmet, pazarlama, ekonomi ve eğlence anlayışı doğurdu.



Kızılötesi

Dalgaboyu insan gözünün göremediği bir renk tayfına düşen kızılötesi ışınları, tıptan, savunmaya, bilimsel çalışmalardan kısa mesefede kablosuz iletişim kurmaya kadar pek çok alanda insanlığın hayatını kolaylaştırıyor. Kızılötesinin en yaygın olarak kullanıldığı cihazsa, hepimizin evlerinde olan ve elimizden düşmeyen uzaktan kumandalar. Cep telefonları ve taşınabilir bilgisayarlarda bulunan kızılötesi teknolojisine IRDA deniliyor. 'Infrared Data Association' (kızılötesi veri örgütlenmesi) ifadesinin kısaltılması olan IRDA, Hewlett-Packard'ın buluşu. IRDA ile güçlü aletlerde 1 ya da 2 metre, düşük güçlü aletlerde 20 ya da 30 santimetreye kadar iletişim kurulabiliyor. Ürün transfer hızı, aletlerin tipine göre 115,2 Kbps'den, 4 Mbps'e kadar çıkabiliyor.



Bluetooth adı, 940-981 yılları arasında yaşayan, Danimarka kralı Harald Blatand'dan geliyor. Kral çokça 'blueberry' (çay üzümü) yediğinden, dişleri maviymiş. Bu yüzden, halk ona 'bluetooth' (mavidiş) lakabını takmış. Kral, yönetimi süresince ülkesiyle, komşuları Norveç'lilerin birbirleriyle konuşarak yakınlaşmalarını sağlamış ve Danimarka ile Norveç'i birleştirmiş. Bluetooth teknolojisi de değişik cihazların birbiriyle haberleşmesini ve bilgisayarlarla telekom dünyasının birleşmesini sağladığından kralın lakabıyla anılır olmuş.

Kablo bağlantısını ortada kaldıran kısa mesafe radyo frekansı (RF) kullanan bluetooth, bilgisayar, çevre birimleri ve diğer aygıtların birbirleriyle kablo bağlantısı olmadan görüş doğrultusu dışında bile olsalar haberleşmelerine olanak sağlıyor.

Mavidişle çok uzun mesafeli iletişim kurulamıyor. 100 metre mesafeli bluetooth baz istasyonları olsa da, genellikle bu teknolojiyi kullanan ürünler 10 metre içinde haberleşebiliyor. Ericsson, IBM, Intel, Nokia ve Toshiba bu teknolojinin standartlarını belirleyen firmalar. Frekans bandı, 2,4 GHz ile 2,48 GHz arasında. Bu bandın kullanımı lisanssız olup endüstriyel, bilimsel ve medikal (ISM) bant olarak adlandırılmakta.

Bluetooth'un kullanım alanı olabildiğince geniş. Bir kaç örnek vermek gerekirse: Bilgisayar, yazıcı ve farenizle, tümüyle kablosuz bağlatıya geçebilirsiniz. Bluetoothlu cep telefonunuz cantanızdayken, kulaklık-mikrofonla konuşmanızı yapabilirsiniz. Bluetooth altyapısına geçmiş bir yerde otururken, cebinizden Bluetooth'lu "e-mail kalem"inizi çıkarıp, bir kağıdın üzerine istediklerinizi yazıp "gönder" tuşuna basarak e-postanızı gönderebilirsiniz. Bluetooth'lu arabanızla, herhangi bir otoyol gişesinden beklemeden geçiş yaparken ödemeyi otomatik olarak yapabilirsiniz.

Wi-Fi

Wireless Fidelity, kelimelerinin kısaltması olup kablosuz bağlılık veya kablosuz bağlantı anlamına gelir. Wireless, radyo temelli sistemlerin herhangi bir fiziksel bağlantıya ihtiyaç duymadan birbirleriyle iletişim kurması teknolojisine dayanıyor. Wi-Fi ürünlerin kablosuz bağlantı sağlayabildiğini gösteren bir uyumluluk göstergesi. IEEE'nin 802.11a, 802.11b, 802.11g ve 802.11n standart numaraları Wi-Fi'yi tanımlıyor.

Wi-Fi, dizüstü bilgisayarlar, PDA'lar ve diğer taşınabilir cihazların yakınlarındaki kablosuz erişim noktaları aracılığıyla yerel alan ağına bağlanabilmesini sağlar. Bağlantı, kablosuz erişim noktalarında ve cihazın ortak desteklediği, IEEE 802.11 protokolüne bağlı olarak 2,4 GHz ya da 5 GHz radyo frekansında gerçekleştirilir. Kablo çekilemeyecek binalarda ya da binalar arası bağlantılarda kolaylık sağlaması, diğer kablosuz çözümlere göre çok daha ucuz ve kolay alınıp kurulabilmesi, birden çok kablosuz erişim noktası kullanılan ağlarda bir erişim noktasından diğerine geçiş yapılabilmesi, Wi-Fi yetenekli ürünlerin dünyanın her yerinde aynı şekilde çalışıyor olması, Wi-Fi'nin sağladığı avantajlardan bazıları.

Veri hızı, standartlara göre farklılık gösteriyor. Alıcıyla verici aygıt arasındaki uzaklık ve bir engel olup olmaması da hızı etkiliyor.

biliyor. Bu yüden GSM şirketleri de WiMAX'e ilgi duyuyor. GSM firmaları alt yapılarında WiMAX'i kullanarak, cep telefonlarında geniş bant gerektiren uygulamaları kullanıcıların hizmetine daha rahat sunulabilirler.

WiMAX için tasarlanan MAC katmanı Wi-Fi'den farklı olarak çalışıyor. Wi-Fi'de tüm kullanıcılar bir erişim noktasına aynı anda, bir bakıma birbirleriyle yarışarak istek gönderirler. Bu tip bir gönderide, istekler rastgele bir biçimde sıralanır. Bu durumda, erişim noktasına uzak olan istemci hep sonlarda sıraya girer. Belki kendisine sıra gelene kadar bağlantının ölü olduğuna kanaat getirip, bağlantının tekrar tekrar sonlandırılmasına sebep olur. WiMAX'deyse, bağlantı noktasına erişmek isteyen istemciler sıraya alınır.



Böylelikle her istemci sadece bir kere yarışa girer. İstemcinin uzaklığına göre beli bir zaman aralığında erişim verilir. Bu tip bir sıralama algoritmasıyla bant genişliği daha da verimli kullanılır.

WiMAX, ilk haliyle 10 ila 66 GHz frekans aralığında hizmet vermek için tasarlandı. Fakat 2004 yılında (IEEE 802.16.-2004 ile) bu aralığa 2 den 11 GHz ya kadar olan aralık da eklendi. Bu ikinci aralığın bir çok kısmı şu anda kullanımda değil ve bir çok ülkede lisanslanmamış durumda. Üreticilerin ilgisi henüz lisanslanmamış olan, 802.16-2004 ile belirlenen frekans aralığında.

WiMAX, Wi-Fi'ye göre daha fazla bant genişliği de sunuyor. Ayrıca WiMAX araçlarının, anteni direkt olarak görmesine gerek yok. Bu da görüş açısı olmadan çalışabilecek uygulamalara olanak sağlıyor.

WiMAX Çeşitleri ve Alternatifleri

WiMAX'in IEEE 802.16-2004 versiyonu, sabit sistemleri hedefliyor. Hareketli olmayan bağlantı noktaları arasında bir ağ kurmak için standartlaştırılmış. Ayrıca IEEE 802.16-2004, ilk versiyon olan 802.16-2001 ve 802.16a, 802.16c standartlarını da içine alıyor.

İkinci bir WiMAX versiyonuysa, hareketli tür olarak bilinen IEEE 802.16e. Bu standart, sabit bağlantı noktalarıyla, hareketli ve doğrudan görüşü bulunmayan aygıtlar birbirine bağlamayı hedefliyor.

Avrupada geliştirilmekte olan MAN türevi HiperMAN (High Performance Radio Metropolitan Area Network), Avrupa Telekominikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI) tarafından geliştirilen ve kablosuz ağlar arasında 2-11 GHz frekans aralığında bağlantı kurmayı hedefleyen teknolojiydi. WiMAX ile aynı hedeflere yönelik olduğundan şu anda WiMAX'e dahil durumda ve beraber gelişiyorlar.

Kore tarafından geliştirilen WiBro (Wireless Broadband) da kablosuz geniş bant internet sağlamak için geliştirilen bir teknoloji. 2002'den beri geliştirilen bu teknoloji standartı WiMAX geliştiricileri için bir rekabet ortamı oluşmasına katkıda bulundu. 2004 yılının sonunda Intel ve LG arasında varılan anlaşmada WiBro ile WiMAX arasında uyum sağlama çalışmaları başla-



Kablosuz Ağlar

Kablosuz teknolojinin adım adım yükselişini, kullanılan yöntemlere bakarak görebiliyoruz. Tıpkı kablolu ağlar gibi, kablosuz ağların sınıflandırılması verinin aktarılabildiği uzaklığa bağlı olarak yapılıyor.

Kablosuz Kişisel Alan Ağları

(Wireless Personal Area Network - WPAN): WPAN teknolojileri kullanıcılara 'kişisel alan' içinde kullanılacak (PDA, cep telefonu ya da dizüstü bilgisayarları gibi) aygıtlar için özel, kablosuz iletişim kurma olanağı veriyor. Kişisel alan, kullanıcının 10 metreye kadar olan çevresini kapsıyor. Şu anda iki temel WPAN teknolojisi, kızılötesi ışın ve Bluetooth kullanılıyor. Bluetooth, 100 m'lik uzaklığa kadar veri aktarmak için kablo yerine radyo dalgaları kullanan bir teknoloji. Kullanıcılar çok kısa mesafelerde (1 metre ya da daha az) kablosuz aygıtlar arasında bağlantı kurmak için kızılötesini kullanıyorlar. Bunun yanı sıra, WPAN teknolojilerinin geliştirilmesini standartlaştırmak amacıyla IEEE, WPAN'ler için 802.15 çalışma grubunu kurmuş.

Kablosuz Yerel Alan Ağları

(Wireless Local Area Network - WLAN):

WLAN teknolojileri, kullanıcıların yerel alan içinde (örneğin, aynı şirket, kampüs ya da havaalanı gibi bir ortak alanda) kablosuz bağlantı kurabilmelerini sağlar. WLAN'ler, çok sayıda kablo bağlamanın engelleyici olacağı geçici ofislerde ya da diğer alanlarda kullanılabileceği gibi, kullanıcıların bina içinde farklı yerlerde ve farklı zamanlarda çalışabilmeleri için varolan bir LAN'ı tamamlamak için de kullanılabilir. WLAN'lar iki farklı yöntemle çalıştırılabilir. Altyapı WLAN'larında, kablosuz istasyonlar (radyo ağ kartı ya da harici modemleri olan aygıtlar), varolan ağ omurgasıyla istasyonlar arasında köprü görevini yerine getiren kablosuz erişim noktalarına bağlanır. Eşler arası (özel) WLAN'lerde, konferans salonu gibi sınırlı bir bölgenin içindeki çok sayıda kullanıcı, ağ kaynaklarına erişmeyi istemezlerse, erişim noktası kullanmadan geçici bir ağ oluşturabilirler. IEEE 1997 yılında WLAN'ler için 802.11 standardını onayladı.

Kablosuz Kentsel Alan Ağları

(Wireless Metro Area Network - WMAN)

WMAN teknolojileri, kullanıcılara anakent alanı içinde çeşitli yerler arasında (örneğin, şehir ya da üniversite kampüsündeki çeşitli çalışma yerleri arasında), fiber kaplama veya bakır kablo ve kiralık hatların yüksek maliyetine katlanmadan, kablosuz bağlantılar kurma olanağı verir. Buna ek olarak, WMAN'ler, kablolu ağların bir nedenle hizmet dışı kalması durumunda yedek olarak da hizmet verebilir. Kullanıcıların internete yüksek hızla erişmesini sağlayan geniş bant kablosuz erişim ağlarına talep gittikçe artmakta. Geniş bant kablosuz erişim standartlarının IEEE 802.16 çalışma grubu, bu teknolojilerin geliştirilmesini standartlaştırmak için belirtim (teknik tanımlamalar) geliştirmeyi sürdürmekte.

Kablosuz Geniş Alan Ağları

(Wireless Wide Area Network - WWAN)

WWAN teknolojileri, kullanıcıların, uzak ortak ya da özel ağlar üzerinden kablosuz bağlantı kurmalarına olanak sağlar. Bu bağlantılar, kablosuz hizmet sağlayıcılarının sunduğu birden çok anten istasyonu ve uydu sistemi kullanımı aracılığıyla, çok sayıda şehri ve ülkeyi içine alan geniş coğrafi bölgeleri kapsayabilir. WWAN teknolojileri, internette sürekli gezer halde olmak, uygun bir giderle sınırsız ya da makul bir hıza sahip olmak. 4G şebekeleri tarafından önerilen gelişmiş bant genişlikleri ve önceleri olanaksız durumda bulunan veri yayılımı ürün ve hizmetlerini devreye koymaya aday.

dı. WiBro, WiMAX'e güzel bir alternatif. İtalyan telekominikasyon şirketi (Telecom Italia), Samsung ile beraber, WiBro'yu kendi alt yapılarında test edeceğini duyurdu. Bu testin ilk aşaması Turin 2006 Kış Olimpiyatları oldu.

Bir başka WiMAX alternatifi UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, Evrensel Hareketli İletişim Sistemi) 3. Nesil (3G) cep telefonları için geliştirilmiş bir teknoloji. WiMAX'e mobil telefonlarda rakip olan bu teknoloji, Fransa ve Finlandiya'da kullanımda, bu iki ülke WiMAX için gerekli frekans aralığı için lisans verme işlemini durdurdu.

Gözler WiMAX'te

WiMAX'in kablo veya DSL internet bağlantılarına bir alternatif olması beklenmekte. WiMAX uyumlu çiplerin Intel tarafından üretimi başladı ve hızla yaygınlaşmakta.

Günümüzde, ABD'de TowerStream ve SpeakEasy gibi şirketler, isteyen şirketlere yüzlerce megabitlik kablosuz erişim için WiMAX teknolojisini kullanmaktalar. Buna ek olarak, Winipeg Üniversitesi (Kanada) veya Dalian ve Chengdu gibi Çin firmaları da WiMAX hizmeti vermeye başladılar.

Alcatel-Lucent ile Latin Amerika'nın en büyük telekomünikasyon operatörlerinden biri olan Telmex, Latin Amerika'nın ilk ticari WiMAX şebekesi için önemli bir sözleşme imzaladı. Yapılan açıklamaya göre Telmex'in kurumsal ve ev müşterilerine Şili'nin en büyük 24 kentinde tam kapsama sağlayacak. Müşteriler kendi dizüstü bilgisayarları, masaüstü bilgisayarları, modem veya kablosuz cep bilgisayarları üzerinden, yüksek hızda ınternet, video stream ve IP üzerinden ses (VoIP) gibi genişbant kablosuz uygulamalara tek duraklı erişebilecek.

Avrupa Birliği genelinde WiMAX yayını için frekans bandı ayrılması Fransa ve Finlandiya tarafından bloke edilmiş durumda.

Intel, üreticilerin ve telekom sağlayıcılarının, tüm dünyada yeni nesil kablosuz geniş bant ağı kurmasına imkan tanıyan ilk WiMAX ürününün hazır olduğunu duyurdu. Bu duyuruyu takiben, önde gelen ekipman sağlayıcıları da Intel ürünlerine dayalı WiMAX çözümlerini duyurdu.

Evlere ve kurumlara, yüksek hızlı, kablosuz geniş bant bağlantı noktalarını sağlayan WiMAX, aslında standart bir kablosuz teknoloji. Şehir içinde 3 kilometre, şehir dışında 50 kilometre yarı çapında bir alana erişim sağlayabilen WiMAX teknolojisi, standart tabanlı olması nedeniyle, yeni ve mevcut kullanıcılara daha kolay ve daha ucuz kablosuz internet erişim imkanı sunuyor. Bu teknoloji, aynı zamanda ilk kullanımda, şu anda DSL veya kablolu erişim hizmeti verilemeyen alanlara yüksek hızda internet erişimi ve çok uzak mesafelere kablosuz bağlantı kurulmasını sağlayacak.



WiMAX Forum



WiMAX, geniş kapsamlı ağlar için geliştirilen teknolojilerin uygunluğunu belirleyen standartlar topluluğudur. Açılımı, Worldwide Interoperability for Microwave Access'dir. WiMAX forumu, yeni kablosuz ağ standardı IEEE 802.16 ve HiperMAN standartlarına uygun üretilen donanımların bu standartlara uygunluğunu onaylayan bir kurumdur. Kurum aslında onaylamanın da ötesine gidip çıkan engellerin aşılması için yeni fikirler de üretmektedir.

WiMAX Forum 350'den fazla küresel üretici şirketi ve operatörleri bünyesinde barındırıyor. Forum üyeleri WiMAX teknolojisinin standartlarını belirleme, altyapı ve son kullanıcı cihazlarının geliştirilmesi yönünde ortak çalışmaları yürütüyorlar.

WiMAX forumu onayladığı ürünlere "WiMAX Forum Certified" (WiMAX forumu onaylı) ibaresi veriyor.

Intel şirketinin liderliğinde ve diğer kablosuz erişim altyapı şirketlerinin ve operatörlerinin etkin olarak desteklediği WiMAX Forum, oluşturacağı standartlarla geniş bant erişim sektörünün gelişmesini ve kablosuz geniş bant erişim kullanımının hızla yaygınlaşmasını amaçlıyor. Hedef; PC/Notebookların ve kablosuz mobil telefonların WiMAX "chip"leriyle üretilmesi ve son kullanıcının geniş bant erişime istediği heryerden daha hızlı, daha ekonomik internet, ses ve multimedya hizmetlerini almasını sağlamak.

Türkiye'de WiMAX

Dünyada görüldüğü gibi, ülkemizde de yakın gelecekte geniş bant veri servislerinde talep patlaması bekleniyor. Türk kullanıcılardan da bu talebin geleceğini, son zamanlarda satılan 11 milyon cep telefonunun, 5 milyondan fazlasının zengin multimedya özelliklere sahip olması gösteriyor.

WiMAX teknolojisinin ülkemizde yayılması ve piyasada etkin duruma geçmesi için Telekominikasyon Kurumu'nun genişbant lisansları vermesi gerekmekte.

Ülkemizde Wimax uygulamalarıyla ilgili birkaç başarılı çalışma dikkatleri çekti. Kablosuz internette en yeni teknoloji olan Wimax, Intel'in desteğiyle ilk olarak Yozgat'ta 5 okula kurularak Türkiye ile tanıştırıldı. Yozgat'ın Boğazlıyan ilçesinde kullanılmaya başlanan bu pilot projeyle özellikle coğrafi zorlu koşullar ve kablo döşemenin getireceği maliyetler kolayca aşılabildi. Bu çalışma için Telekomünikasyon Kurumu'dan deneme izni alan Türk Telekom'un bu yatırımına Intel de 5 okula bağlantıyı kurarak destek verdi.

İkinci önemli uygulamaysa Türk Telekomünikasyon A.Ş ve Intel işbirliğinde başlatılan ambulansa alınan hastaların tüm bilgilerinin kablosuz iletişimle hastaneye aktarılmasına olanak sağlayan Wimax Ambulans. İlk deneme, Ankara Numune Hastanesi'nde yapıldı. Numune Hastanesine ulaşmak üzere Aydınlıkevler'den hareket eden ve kablosuz erişim teknolojisiyle donatılan İl Sağlık Müdürlüğüne ait ambulansla bağlantı kuruldu. Ambulansta bulunan hastanın görüntüsünün yanı sıra, sağlık bilgileri, kesintisiz olarak Wimax teknolojisi sayesinde hastaneye aktarıldı ve hastaneye ulaşıldığında hastaya yapılacak müdahaleler, henüz yoldayken tespit edildi.

İnternet servis sağlayıcılarından Superonline, Beşiktaş ve Levent'te kurulan iki istasyonla, Maslak'tan Üsküdar'a kadar olan bölgede geniş bant internet denmelerine başladı.

Telekom sektöründeki uzmanlara göre 2008'de Türkiye'de WiMAX lisansları dağıtılmış olacak ve WiMAX gibi teknolojilere de yatırımlar başlayacak. Böylece evde ev ağından, dışarıda da mobil operatörün ağından faydalanılarak iletişim kurulması hızla yaygınlaşacak.

Yakında...

Önümüzdeki dönemde iletişimde geniş bant veri servislerinde talep patlaması bekleniyor. Böyle bir ortamda, operatörler yeni gelir kaynağı yaratmak için yeni servisler geliştirmeye, özellikle de katma değerli multimedya uygulamaları sunmalarını sağlayacak teknolojilere odaklanıyorlar. Her yerden erişilebilir gerçek zamanlı ses, görüntü ve multimedya işbirliği gibi yenilikçi servisler yaygınlaşacak. Eğlence ve çalışma ortamlarını birbirine yakınlaştıran IPTV servisleri artacak. Telekom operatörleri, IPTV teknolojisinin yeteneklerini kullanarak tümleşik ses, veri ve görüntünün (üçlü servis) yanında son kullanıcının mobil cihazına doğrudan üçlü ve interaktif TV gibi dörtlü servisleri de sağlayabilecekler.



Diger taraftan Intel'in dizüstü bilgisayarlara yönelik WiMAX çiplerini piyasaya çıkarması ve bunların dizüstü üreticileri tarafından benimsenip cihazlara entegre edilmesi süreci başladı. Intel, tüm mobil ürünlerine WiMAX desteği koyacağını açıklamıştı. Samsung'un WiMAX'li SPH-P9000 telefonun tanıtılmasından sonra Nokia'nın Wimax'li telefonlarının 2008'de piyasaya çıkacağı söylentisi kulaktan kulağa yayılıyor.

Netgear ve Skype'nin ortak geliştirdikleri yeni kablosuz VoIP telefonu, Wi-Fi kablosuz Internet erişiminin olduğu her yerde kullanıcıların Skype üyelikleri üzerinden, PC bağımsız görüşme yapabilmelerini sağlıyor. VoIP, hızlı internet bağlantısının yaygınlaşmasıyla oldukça popülerlik kazanmış durumda. Geniş bant internet bağlantısının olduğu her yerde ek bir bedel ödemeden internet üzerinden sesli görüşme imkanı sunan teknoloji, ileride WiMAX gibi uzun mesafe kablosuz bağlantıların yaygınlaşmasıyla cep telefonlarının bile yerini alabilecek yeterlilikte.

WiMAX ile genişleyecek kapsama alanı ve bu tip telefonların kazanacakları hareket sırasında dahi VoIP üzerinden görüşme yapabilme yeteneği, kullanıcıların cep telefonlarından tamamen vazgeçmeseler de yanlarında bir tane de WiMAX destekli VoIP telefon taşımalarına neden olabilir.

WiMAX, iletişimde bir dönüm noktası olmaya aday. En güzel tarafı, gelişmekte olan ülkelerin ilk etapta bu teknolojiyle işe başlamaları herhalde. Afrika ülkelerinde belirtildiği üzere ilk alt yapı çalışmaları WiMAX'le yapılırsa belki iletişimde tüm dünya görece eşit bir seviyeye gelebilir.

Duran Akca

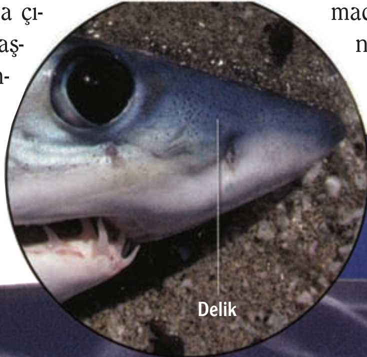
Kaynaklar
http://www.wimaxturkiye.com
http://www.wimaxnedir.com
http://www.wimaxforum.org
http://www.intel.com/technology/wimax/index.htm
http://www.pclabs.gen.tr
http://www.donanimhaber.com
www.emo.org.tr
http://wimax.superonline.com/solvewimax.php
http://www.sqny.net
http://www.elektrotekno.com
http://www.komnet.com.tr

KÖPEKBALIKLARINDA ELEKTRİKSEL ALGILAMA

Var olduğundan bu yana en fazla ilgi çeken hayvanlar grubunda olan köpekbalıkları günümüzde de bu özelliklerini devam ettiriyorlar. Torpidoya benzeyen vücut yapıları, parçalamaya uygun dişleri ve ağız yapısı, tarih öncesi bir canlı görünümü, bu ilginin nedenlerinden bazıları. Yeryüzünde 350 milyon yıldan bu yana yaşamlarını devam ettiriyorlar. Soylarını günümüze kadar devam ettirebilmelerinin nedeni belki de avlanma becerileri. Bu becerileri eskiden bu yana biliminsanlarının dikkatini çekti ve hâlâ da çekmeye devam ediyor...

Geçtiğimiz aylarda Scientific American dergisinde, köpekbalıklarının elektriksel algılamalarıyla ilgili bir araştırma yazısı yayımlandı. Ulusal Sağlık Enstitüsü'nde (ABD) Nörobiyolog olarak çalışan Dr. R. Douglas Fields ve Melanie Fields tarafından yapılan araştırmada köpekbalıklarının elektriksel algılamalarının biyolojik temelleri ayrıntılı olarak ortaya çıkarıldı. Ancak, araştırmacılar daha önce yapılan araştırmalarla birlikte bu araştırmanın da köpekbalıklarının yaşamsal özelliklerini belirlemek için başlangıç olduğunu özellikle belirtiyorlar.

Biliminsanları, 1970'lere kadar köpekbalıklarının zayıf elektrik alanlarını algılayabildiklerini bile tahmin etmiyorlardı. Bugünse, böyle bir elektriksel algılamayla köpekbalıklarının besinlerini kolayca buldukları biliniyor. Hatta beş duyunun hepsinin birden kullanılamadığı karanlık bölgelerde, bulanık yerlerde ve bir av kumun altına sakladığında, bu duyu işe yarayabiliyor. Bundan dolayı da araştırmacılar tarafından bu özellik "6. his" olarak da adlandırılıyor.

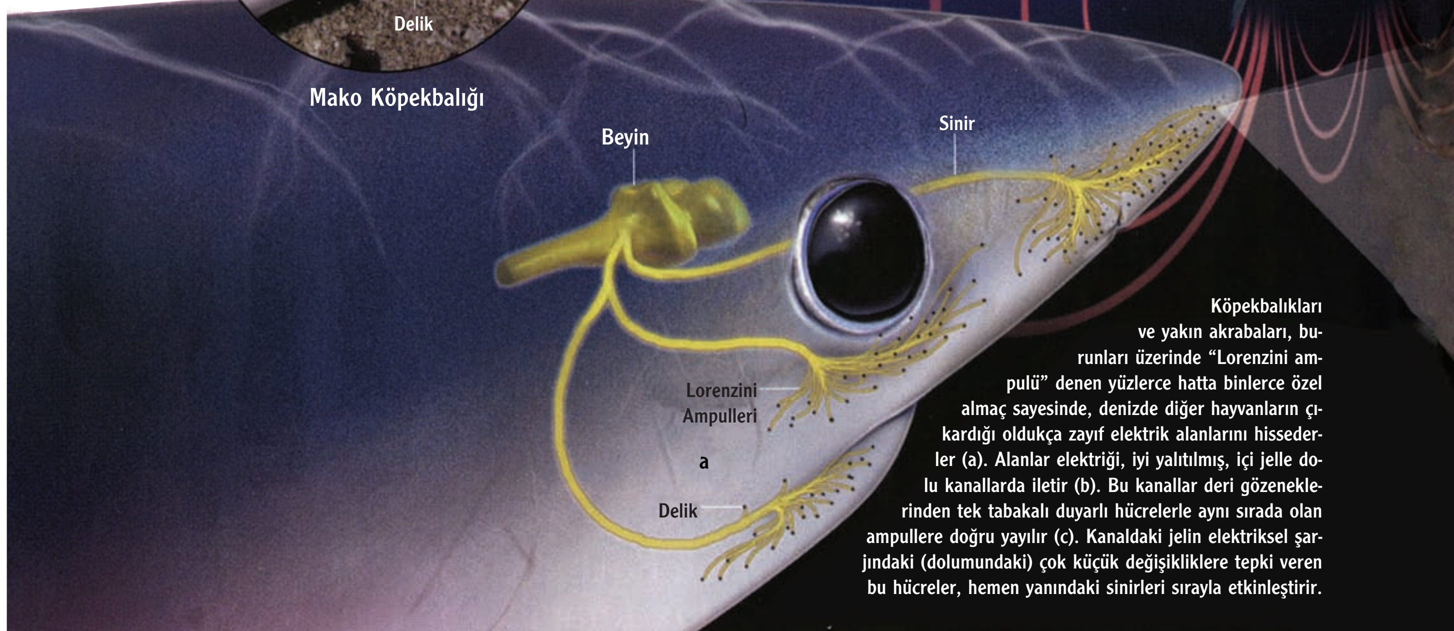


Mako Köpekbalığı

Gizli Duyunun Öyküsü

Elektriksel algılamanın öyküsü 1678'de, İtalyan anatomist Stefano Lorenzini'nin köpekbalıkları ve vatozların başlarının ön kısmındaki beneksi delikleri açıklamasıyla başladı. Lorenzini, bu deliklerin köpekbalığının ağız çevresinde yoğunlaştığını ve kristalsi ve je-

Etkinlik Sırasındaki Elektriksel Algı



Köpekbalıkları ve yakın akrabaları, burunları üzerinde "Lorenzini ampulü" denen yüzlerce hatta binlerce özel almaç sayesinde, denizde diğer hayvanların çıkardığı oldukça zayıf elektrik alanlarını hissederler (a). Alanlar elektriği, iyi yalıtılmış, içi jelle dolu kanallarda iletir (b). Bu kanallar deri gözeneklerinden tek tabakalı duyarlı hücrelerle aynı sırada olan ampullere doğru yayılır (c). Kanaldaki jelin elektriksel şarjındaki (dolumundaki) çok küçük değişikliklere tepki veren bu hücreler, hemen yanındaki sinirleri sırayla etkinleştirir.

limsi bir maddeyle dolu, uzun saydam bir tüpe doğru açıldığını buldu. Tüplerin bazıları küçük ve hassas, bazıları da bir çubuk makarna kalınlığında ve birkaç santimetre uzunluğunda. Lorenzini, başın iç kısımlarında bu tüplerin denizanası büyüklüğünde bir kitlede birleştiğini buldu. Önce bu deliklerin balığın vücudundaki sümüksü yapının kaynağı olduğunu tahmin eden araştırmacı, sonra bu deliklerin farklı bir görevi olabileceğini öne sürdü. Yine de, yüzyıllarca bu deliklerin asıl işlevi açıklanamadı.

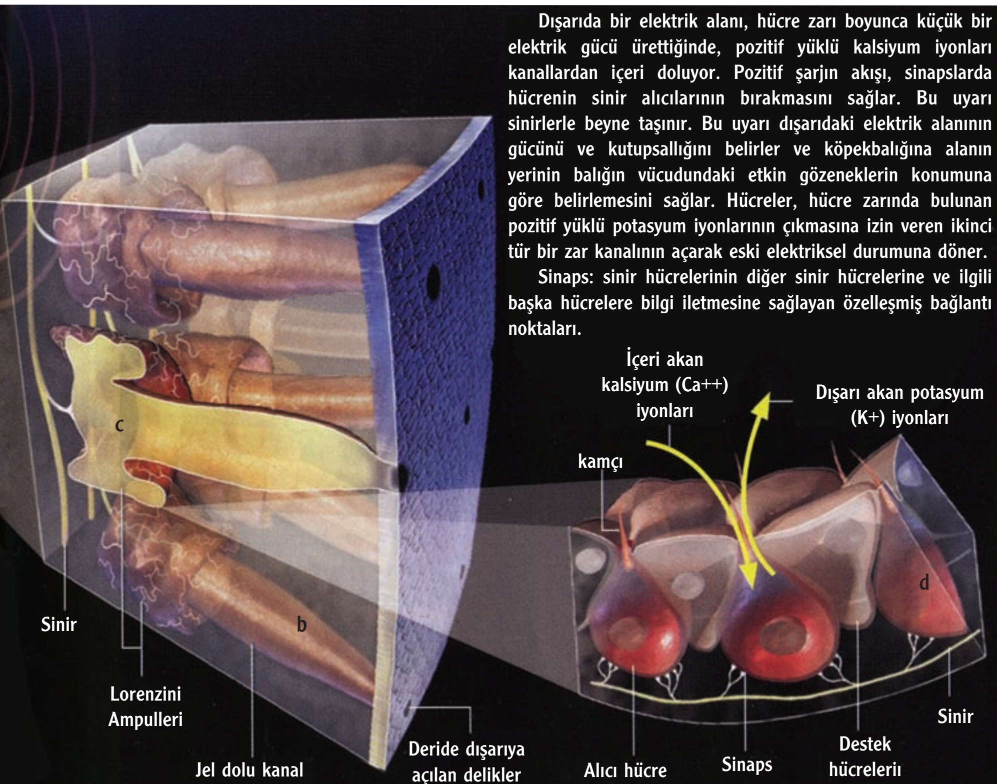
Deliklerin işlevi, 19. yüzyılın ortalarında balıklarda bulunan yanal çizginin görevleriyle ilgili bilgiler toplanmaya başlanınca açıklık kazanmaya başladı. Balıklarda bulunan yanal çizgi, solungaçlardan kuyruğa kadar uzanan ve bazı türlerde dışarıdan bakıldığında görülebilen bir organ olup, sudaki değişimlerin algılanmasını sağlayarak bulanık sularda yön bulunmasını sağlar. 19. yüzyılın sonlarına gelindiğinde köpekbalığının burnundaki deliklerin ve onların altında yer alan yapıların bir tür algılayıcı organ olduğu bulundu. Köpekbalıklarının baş kısmındaki saydam tüplerden bahsetmiştik. Bu tüpler, ampule benzeyen bir organa bağlı durumda. Bu organdan da beyne giden sinirler var. Bu kadar bilgiye ulaşılmasına karşın araştırmacılar hala bu organların tam görevini tanımlayamıyorlardı.



Denizde bir santimetrelik mesafede bir voltun milyonda biri bir köpekbalığı tarafından fark edilebilir. Bu, bir kutbu Long Island Sound'a (New York), diğer kutbu da Fla, Jacksonville (Florida) (yaklaşık 2000 km) sularına batırılan 1.5 voltluk bir AA bataryaya bağlanarak denizde üretilen voltaj eğiminin yoğunluğuna eşittir.

Elektriksel Algının Doğrulanması

1909'da Harvard Üniversitesi'nden biyolog G. H. Parker, dokunma duyularını ayırmak için bir kedibalığının (bir köpekbalığı türü) derisini ampulümsü yapılardan ayırdı. Geride kalan tüplere yumuşakça dokunduğunda balığın hiçbir şekilde tepki vermediğini gördü. Bu gözlem sonucu organların su hareketini ya da su basıncını algılayabileceğini düşündü; ama emin olamadı. 1938'de Plymouth Deniz Biyolojisi Araştırma Kurumu'nda (İngiltere) araştırmacı Alexander Sand, Lorenzini'nin beyne giden ampullerinden yola çıkarak sinirsel uyarıları kaydetmeyi başardı. Sand de, Parker gibi, organların dokunma ya da basınca tepki verdiğini kaydetti. Ayrıca, ampulün sıcaklık değişimlerine karşı da çok duyarlı olduğunu, 0.2 °C kadar küçük değişiklikleri bile algılayabildiğini ortaya koydular. 1960'ların başında Birmingham Üniversitesi'nden (İngiltere) biyolog R. W. Murray, Sand'in deneylerini modern elektro-fizyolojik araçlarla tekrarladı ve ampulün ısı değişikliklerine, basınç değişikliklerine ve dokunmaya olan tepkileri doğruladı. Ek olarak organların tuzluluk oranındaki küçük değişiklere karşı da duyarlı olduklarını gözlemledi. Üstelik ampule bağlı olan tüpün açıklığı yakınındaki bir elektrik alanının, ölçme aletlerinde görülen atım sayısını (impuls) değiştirdiğini gördü. Ayrıca, bu alanın yoğunluğu ve kutbuna göre de atım sayısı değişiyordu. Alanın + (artı) kutbu ampulün açıklığına yaklaştırıldığında atım sayısı azalmakta; - (eksi) kutup yakınlaştırıldığındaysa artmaktaydı. Murray, organların deniz suyunun bir santimetre üzerine uygulanan, bir voltun milyonda biri kadar zayıf alanlara da tepki verebildiğini buldu. Bu etki, bir kutbu neredeyse ABD'nin



kuzeydoğu ucuna, bir kutbu da güneydeki Florida açıklarına (2000 km kadar) batırılan 1.5 voltluk bir kalem pile bağlanarak denizde üretilen voltajın şiddetine eşitti. Kuramsal olarak bu noktalar arasında yüzen bir köpekbalığı devrenin ne zaman açılıp kapandığını kolayca anlayabilir (Beyin tepkilerine ilişkin sonraki ölçümler köpekbalıklarının bir voltun 15 milyarda birini fark edebildiğini gösterdi). Başka hiçbir doku, organ ya da hayvanda elektriğe karşı böylesine hassas bir algılama yok. Doğrusu mühendisler ileri teknoloji ekipmanları kullansa bile bu kadar zayıf alanları ölçmede zorlanırlar.

Zayıf elektriksel alanları algılama yeteneği, balıklara doğal yaşamda çeşitli kazanımlar sağlar. Elektriksel algılama dışında elektrik üreten (biyoelektrik) balıklar da var. Bu türler, elektriği avlanmada ya da düşmandan korunmada kullanıyorlar. Amazon nehrinde yaşayan elektrikli yılanbalıkları en güçlü elektriği üretebilen bir tür. Ülkemizde de bulunan Torpedo'lar da elektrik üretebiliyorlar. Ürettikleri bu elektrikle avlarını sersemletip avlıyorlar ya da kendilerine saldıran bir türe karşı kullanarak onun kafasının karışmasına neden olabiliyorlar. Cambridge Üniversitesi'nden zoolog H. W. Lissmann ve diğerleri 1950'lerde bu biyoelektriğin görevini araştırırken bunu üreten balığın kendi elektrik alanını da belirleyebildiğini keşfetti. Bunu sağlayan almaçlar (yumrulu elektrik algılayıcıları), Lorenzini ampullerinden çok farklıydı; uzun tüpler yoktu ve elektrik alanlarına o kadar hassas değildi. Yine de, o zaman için, araştırmacıların bu keşfi elektriksel algılamanın beş duyunun listesine eklenmesini sağladı. Zayıf elektrik organlarıyla beraber yumrulu elektrik algılayıcıları, çamurlu Amazon Nehri'nde dolaşmak ya da gece beslenmek gibi işlerde son derece yararlı olan radara benzer bir sistemin yayıcı ve alıcısını oluşturmakta. Nesneler, yayılmış elektrik alanının şeklini bozduğu için yumrulu elektrik algılayıcıları da değişikliği belirleyip bu nesnelerin yerini bulabilmekte. Bununla birlikte köpekbalıkları ve vatozlar elektrik alanlarını yaymak için gereken organlardan yoksundurlar. Araştırmacılar, çok hassas olan Lorenzini ampulünün çevrede doğal olarak bulunan zayıf elektrik alanlarını belirleyen (gece görüş dürbünlerine benzeyen) pasif bir "radar" sistemi olarak çalışabileceğini ortaya çıkardı. Peki, bu hayvanlar başka neyi algılıyordu? Büyük olasılıkla beyin dalgaları ve kalp kasılmaları gibi çok kısa, zayıf biyoelektrik biçimleri hissediyorlardı. Ancak, köpekbalıkları sadece saniyenin birkaç binde biri kadar süren elektrik atışlarını bulmada Lorenzini ampulünü kullanabiliyor gibi görünmüyordu. Aksine, bu organlar sadece elektrokimyasal piller tarafından oluşturulan elektrik alanlar gibi yavaş değişen alanları hissetmeye uygundu.

Bu belirleme, vücuttaki tüm biyolojik hücreler yapıları sonucu pil gibi işlev görür. Tipik bir pil, net elek-

Av Sırasında Köpekbalığının Duyuları

Köpekbalıkları avlanma ve beslenme sırasında tüm duyularını kullanır; fakat avlanmanın farklı evrelerinde farklı duyu organları öncelikli çalışır.

Manyetik Uzaklaştırıcılar

(Amaç insanları değil, köpekbalıklarını kurtarmak)

Mucitler köpekbalıklarının elektriksel algılarını güçlü manyetiklerle şaşırtarak balık ağlarından ve belki yüzen insanlardan uzak tutma yönünde çalışmalar yapıyor. Araştırmacı ve girişimci olan Samuel Gruber, Eric Stroud ve Mike Herrmann bu fikrin, köpekbalığının manyetik alanından geçerken bir voltaj çıkararak onların elektriksel algılayıcılarını karıştırmayı amaçladığını söylüyorlar. Gruber, "amaç insanları değil, köpekbalıklarını kurtarmak." diyor. Ayrıca, bu tür cihazların ağlara konulduğunda, bir gecede balıkçılar tarafından yakalanan 50 bin köpekbalığının kurtulabileceğini de belirtiyor. Araştırmacılar, WWF'nin (Dünya Vahşiyaşam fonu) desteğiyle, güçlü bir manyetiği olan bir balık kancası geliştiriyorlar. İlk testler olumlu. Ancak, bunların okyanusta köpekbalığının davranışını nasıl etkilediği bilinmiyor. Bununla birlikte, elektriksel algıları becerileri olmayan balıkların da farkında olmadan kancaya takılma olasılığı da var.

trik yükleri farklı olan iki ayrı tuz çözeltisi elektrokimyasal pil gözesi içinde ayrıştığında voltaj üretir. Zıt kutuplar birbirini çeker ve bu çekim hareketinin sonucu olarak bir elektrik akımı meydana gelir. Benzer şekilde, canlı hücreler de deniz suyundan ayrılan bir tuz içerir ve bu iç yüzeyde artan bir voltaja neden olur. Sonuç olarak deniz suyundaki bir balığın vücudu, çevresine bir elektrik alanı yayan zayıf bir pil gibi işler. Burada üretilen elektrik alanı balık solungaçları yoluyla suyu ittikçe yavaşça değişir.

1970'lerde Utrecht Üniversitesi'de (Hollanda) biyolog Adrianus Kalmijn elektronik bir yükseltici kullanarak hayvanların denizde biyoelektrik alanları ürettiğini gösterdi. Bu çok zayıf alanlar zamanla biraz değişti (ya da hiç değişmedi) ve bu değişikliğin belirlenmesinde Lorenzini'nin elektrik ampulü etkili oldu. Kalmijn ayrıca tutsak bir köpekbalığının akvaryum kumuna saklanmış elektrotları, (eğer elektrotlar balığın tipik avının ürettiği gibi elektrik alanı yayıyorsa) bulup saldırdığını gösterdi.

Vahşi Yaşamda Elektriksel Algı

Vahşi yaşamda elektriksel algılamayla ilgili araştırma oldukça zor. Kontrollü laboratuvar koşullarında bile elektriksel uyarılara karşı nasıl tepki verdikleri, Lorenzini ampulünü kullanıp kullanmadıklarını belirlemek zor. Herhangi bir nesneden bile köpekbalıklarının algılayabileceği bir elektriksel uyarı ortaya çıkabilir. Fields ve arkadaşları, köpekbalıklarının bu algı becerisini doğada nasıl kullandıklarını incelemişler. Araştırmayı da güvertesinde delik olan fiberglas (metal olmayan) bir teknede yapmışlar. Araştırma için T şeklinde elektrot aparatları da geliştirmişler. Elektrik alanı üretebilen bu aparatları güvertedeki delikten aşağıya sarkıtmışlar. Ayrıca bir de köpekbalığının yiyebileceği ölü bir balığı da elektrotların yanına koymuşlar. Bir kişi elektrotları rasgele etkinleştirirken, başka biri köpekbalıklarının davranışlarını gözlemlemiş. İlk gözlemlerinde köpekbalığı koku yayan yiyeceğe yönelmiş, sonra birden kokuyu önemsemeyerek elektrik yayan elektrotu ısırmış. Yaz boyu yaptıkları gözlemlerde de köpekbalıklarının elektrik alanı üreten aktif olmayan elektrotlara ve yiyecek kokusu kaynağına oranla daha çok saldırdklarını belirlemişler.

Köpekbalıklarının elektriksel algıya, tat ve kokudan daha fazla ilgi göstermesi köpekbalıklarının insanlara olan saldırılarını da açıklayabilir. Köpekbalığı saldırısına uğrayan bir kişi, kendisini kurtarmaya çalışan bir başka yüzücüyle ilgilenmeyen balığın art arda yeni saldırıların hedef olmuş. Kan suya karıştığında görüntüyü bulandırsa bile kanda tuzun elektriksel uyarıları artırması köpekbalığına bir anlamda yol göstermiş de olur.

Köpekbalıkları avlanırken tüm duyularını kullanır; ancak, her birinin özel avantajları ve farklı hassaslıkları var. Koklama ve duyma avın yerini uzak mesafelerden belirlemek için işe yarıyor olabilir. Görme, yanal çizgi duyuları ve tat alma daha yakın mesafelerde işe yarıyor. Saldırının son aşamasında, köpekbalığı avına bir metre kadar yaklaştığında, elektriksel algı avın tam yerini bulmaya yarıyor.

Fields ve arkadaşlarına göre köpekbalıklarındaki elektriksel algılama avlanma amacı dışında da kullanılıyor olabilir. Bunu belirlemek içinde daha çok zaman ve araştırmaya gereksinim olduğunu düşünüyorlar.

Bülent Gözcelioğlu



Çok hassas elektrik alanı belirleyicileri, köpekbalıklarına hedefi tam isabet vurmaya yardım ediyor...

Kaynaklar:
Fields D. R., The Shark's Electric Sense., Scientific American Magazine - August, 2007
http://science.howstuffworks.com/shark2.htm

SARMAN, ÇORBA, SİYAH, BEYAZ...
HEPSİ DE KARDEŞ!

PEKİ NASIL OLUYOR?

Sürekli dişi peşinde koşan erkekleri gibi bir dişi kedi de üreme döneminde günde otuz kez çiftleşebiliyor. Ve bir dişi kedi ayrı ayrı erkek kedilerin spermlerini kullanarak, aynı günde saat farkıyla pek çok yavruya sahip olabiliyor. İşte bu nedenle, kimi siyah, kimi beyaz, kimi tekir, kimi sarı, ama hepsi kardeş olan kedicikler yaşama adım atıyorlar.

Doğumun başlamasına yakın anne kedide bir huzursuzluk başlıyor. Öyle ki bazıları neredeyse kesintisiz denebilecek düzeyde miyavlıyor ve rahatsız edilmeyecekleri, yalnızca kendi seslerinin duyulduğu sessiz, karanlık bir yer arıyorlar... Doğumun başlayacağı rahimdeki kasılmalarla sinyalini veriyor. Ardından kısa aralıklarla dünyaya sekize varan sayıda yavru geliyor. Bir bakıyorsunuz üç yavru birbirine tıpatıp benzerken, diğerleri "Aynı anneden mi çıkmış bunlar?" dedirtiyor. "Birbirleriyle nasıl oluyor da kardeş olabiliyorlar?" İnanamıyorsunuz! Aslında yanıt çok basit: Çok eşle çiftleşen anne kedi, aynı gebelikle birkaç babalı yavrular dünyaya getiriyor!



Yumurtalar, Spermler

Yumurta hücresinin hormonların etkisiyle olgunlaşarak ovaryum (dişi yumurtalık) tarafından döl yatağına bırakılması (ovulasyon), çoğu canlıda periyodik bir gelişim. Yalnızca bazı memelilerde, ovulasyon çiftleşmeyle bir refleks olarak gerçekleşiyor. Dişi kediler de çiftleştikten sonra yumurta atan canlılar. "İndüklenmiş ovulasyon" olarak tanımlanan bu mekanizma, dişi ke-



di çiftleşmeyle uyarıldığında harekete geçiyor ve dişinin yumurta kanalına yumurtalar düşmeye başlıyor. Yani dişi çiftleşerek hormonal metabolizmasını harekete geçirip yumurtalarını bırakıyor. Bu yumurtalar dişinin çiftleştiği birden fazla erkek tarafından kanalda döllenebiliyor ve böylece bir gebelikte dünyaya gelen kardeşler babaları farklı olduğundan birbirlerinden fiziksel görünümleri açısından çok farklı olabiliyor. Yani bir yavru süt beyazken, diğer yavrunun siyah, beyaz, kahverengi, diğerlerinin de alacalı olması farklı babalardan aldıkları genetik özellikler.

Çiftleşmeyle Uyarılan Hormonlar ve Gebelik

Kediler mevsime bağlı olarak çiftleşme dönemine giren poliöstrik hayvanlar. Yani onlar belirli mevsimde birkaç kez çiftleşme yapabildikleri kızgınlık dönemi gösterebiliyorlar.

Ama kızgınlık dönemine giren bir kedinin yumurta kanalına yumurta atarak döllenmeyi beklediğini sanmayın. Bir dişi kedinin kızgınlık döneminde önce erkek kediyi kabul etmesi ve sonra o erkekle çiftleşmesi gerekiyor ki hormonlar harekete geçsin ve yumurta atımı (ovulasyon) gerçekleşebilsin.

Yumurta kanalına düşen bir ya da birkaç yumurtanın (ovum) kanalda belirli bir bekleme süresi oluyor. Erkeğin sperm hücreleri döl yatağında bir süre canlılığını koruyup hemen ölmediği için arka arkaya çiftleşmeler sonucu atılan yumurtalar kanalda dölleniyor. Kızgınlık döneminde olan kedi her çiftleşmesinde, uyarı alışında kanala yumurtalarını bırakmayı sürdürüyor. Dolayısıyla yumurtaları birden fazla erkek tarafından döllenebiliyor. Böyle olunca da yavru kedilerin babalarından aldıkları genlerle farklı farklı özellikleri olabiliyor.

Poliöstrik hayvanlar olmaları nedeniyle kızgınlık döneminde gebe kalan kedi, gebeliğinin sona ermesiyle birlikte eğer çiftleşme mevsimi hala devam ediyorsa yeniden kızgınlık gösteriyor, yani çiftleşmeye hazır oluyor. Doğal ortamlarından kopmuş, evde yaşamını sürdüren evcil kedilerdeyse durum biraz daha farklı. Bu kediler, çevre koşullarının farklılaşmasından dolayı çiftleşme mevsimini uzatabildikleri gibi, yıl boyunca da kızgınlık gösterebiliyorlar. Örneğin, bizim ülkemizdeki kediler ocak ayının son günleri dahil olmak üzere şubat ve mart aylarında başlayan kızgınlık dönemlerini ağustos ya da eylül ayında sonlandırıyorlar. Evcil kedilerdeyse bu dönem bütün yıla bile yayılabiliyor.

Elbette bir kedinin çiftleşme dönemine girmesi, cinsel cazibeye sahip olup çiftleşme davranışı gösterebilmesi, belirli bir olgunluğa eriştiklerinde oluyor. Bu da 6-10 aylık olduklarında ya da 2,5 kg vücut ağırlığına eriştiklerinde olası. Bu kedilere de "cinsel olgunluğunu elde etmiş" kediler deniliyor.

Dişi kedilerin cinsel yaşamlarında, proöstrus, östrus, metöstrus ve anöstrus adı verilen dört evre söz konusu. Yani bir kedi bu evrelerden geçerek çiftleşme dönemini tamamlıyor. Proöstrus, çiftleşmenin hemen öncesindeki dönemin adı. Yarım günle 3 gün arasında bir zaman alıyor. Bu dönemde dişi erkeğe çok cazip geliyor, ancak dişi erkeği kabul etmiyor. Dişinin üreme organlarında belli belirsiz değişimler olabiliyor. Bu dönemde kedi yerde yuvarlanıyor, kafasını ve ensesini sürekli yabancı cisimlere sürmek istiyor. Başını patileriyle ovalıyor. Miyavlıyor.

Östrus, çiftleşmenin olduğu "kızgınlık" da denilen döneme verilen ad. Bu dönem kopulasyonunun yani çiftleşmenin olup olmamasına bağlı olarak 3-15 günlük folüküler faz yani yumurta atma dönemi şeklinde seyrediyor. Ortalama süresi de 3-5 gün. Yani bir kez daha vurgulayalım, kızgınlık, kedilerde çiftleşmeye bağlı bir dönem. Süresi ve iki östrus arası uzunluk da büyük ölçüde bundan etkileniyor. Bu durumda da 4 farklı tablo ortaya çıkabiliyor. Östrus süresince bir erkekle temas olmazsa ovulasyonsuz bir dönem oluyor. Çiftleşme olmuş ancak ovulasyon olmamış olabiliyor. Ovulasyon olmuş ancak fertilizasyon (döllenme) şekillenmeyip yalancı gebelik görülebiliyor. Ovulasyon ve fertilizasyon olabiliyor. Kızgınlık döneminin davranışsal olarak tipik sayılacak belirtileri de var. Bu dönemdeki kediler kuyruk kökünün ellenmesine tepki veriyor. Kuyruğunu sallıyor, yana doğru çekiyor ve sık sık çişini yapacakmış gibi işeme pozisyonu alıyor. Çok hareketli de oluyor ve daha çok tırmalama hareketleri yapıyor. Evden de bu dönemde kaçıyor.

Metöstrüs, çiftleşmenin olmadığı iki kızgınlık (östrus) arasındaki süre olarak tanımlanıyor. Bu dönem de ortalama 21 gün (14-28 gün) sürüyor. Kedilerde bu dönemde seksüel davranışlar görülmüyor.

Anöstrus ise seksüel dinlenme döneminin adı. Artık dişi kedi üreme derdini bir yana bırakıp, rutin yaşamını sürdürüyor. Seksüel istek göstermiyor ve erkek kedileri yanına yaklaştırmıyor. Ovaryum ve uterus faaliyetleri baskılanmış oluyor. Bu dönem de genellikle ekim ile kasım aylarını kapsıyor.

İşte kediler bu şekilde soylarını devam ettiriyorlar ve bu nedenle onlar üremeyi oldukça önemsiyorlar. Onlar için yaşamın anlamı: üremek!

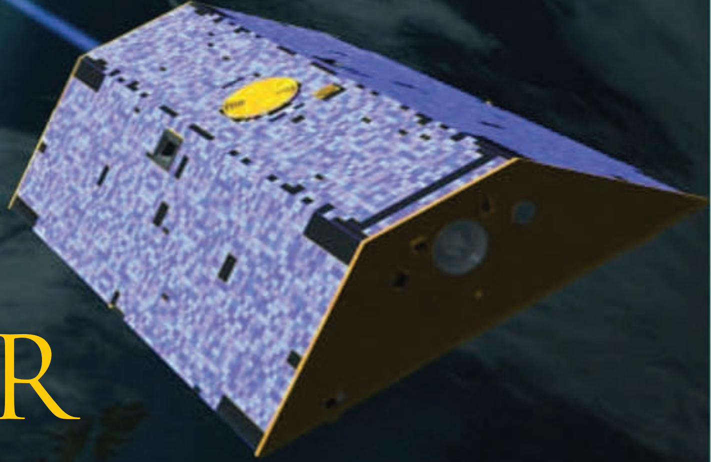
Gülgûn Akbaba

Konu Danışmanlarımız Veteriner Hekim Seda Horum ve Veteriner Hekim Beycan Ferad'a bilgilendirmelerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Kalkan C., Horoz H., "Pubertas ve Seksüel Sikluslar", (Editör: Alaçam E., "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Medisan yayın Serisi)

Dinç A., "Doğum" (Editör: Alaçam E., "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Medisan yayın Serisi)

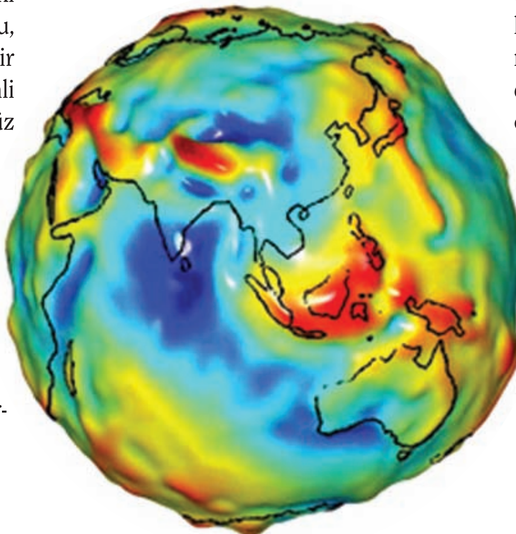


DÜNYA'NIN YERÇEKİMİ GÖZLENİYOR

DÜNYAM NE KADAR YUVARLAK?

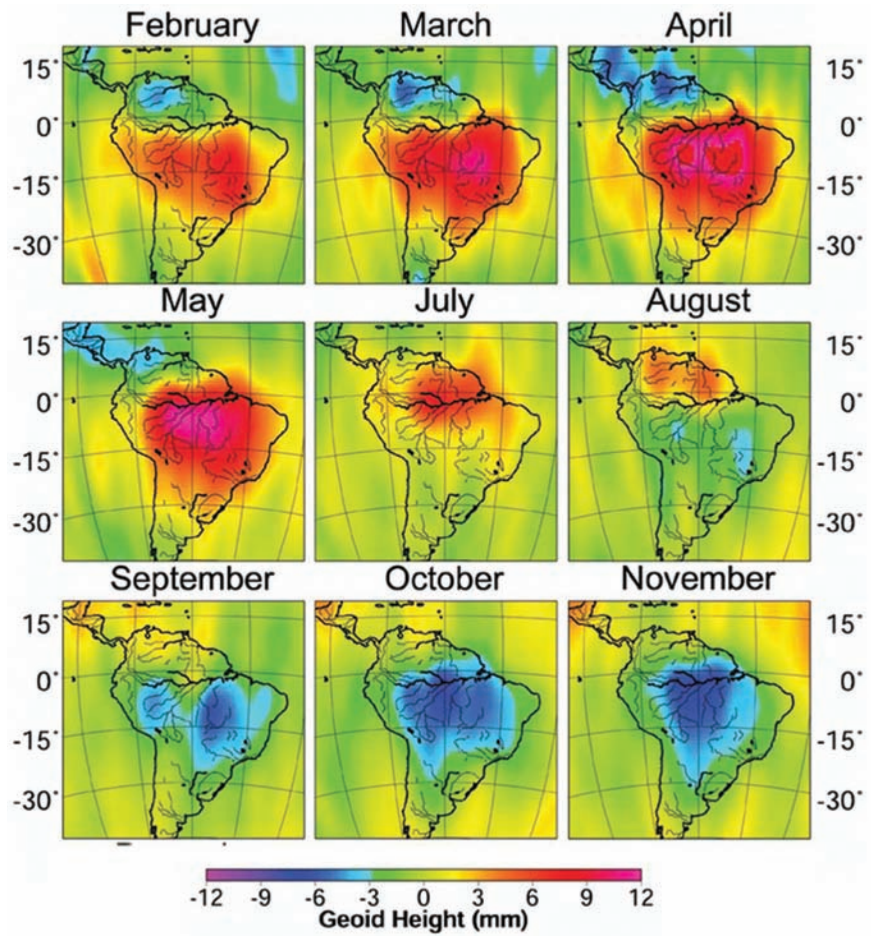
Üzerinde yaşadığımız dünyanın, yüzeyi pürüzsüz bir kusursuz küre olduğunu söyleyebilir miyiz? Elbette, yanıtımız "Hayır!" Dünyanın değişen şeklinde yerçekiminin de etkisi var. "Yerçekiminin harekete neden olan çekim gücü, Isaac Newton'un varsaydığı gibi yalnızca evrenin büyük kütleleri arasında değil de bu kütleleri oluşturan çok küçük parçacıkların arasında da etkili olsaydı... Kendi çekim gücünün etkisi altındaki her tepe, komşu tepelerin içinde bulunan aşırı yoğun yerlerdeki çekime dayalı hareketin yönünü de değiştirmek zorunda kalacaktı..." şeklindeki bir varsayım, ilk kez 18. yüzyılda ortaya atıldı. İşte daha o zaman ortaya atılan bu düşüncenin kanıtlarını toplamak için, günümüzde uydulardan yararlanılıyor. NASA ve Alman Uzay Merkezi'nin ortak girişimi GRACE, yerçekimsel iniş çıkışların yol açtığı değişimleri aydınlatıyor: Okyanusların, kıtaların bilinmeyen ötesine bakıp gezegenimizin, irili ufaklı yumru ve çukurlarla kaplı, pütürlü bir küre olduğunu gösteriyor; yetinmeyip iklimsel değişiklikleri; suyun yerin altında ya da üstündeki hareketlerini izlemeye yardımcı oluyor; daha da ötede gezegenin geçmişine giden yolun kapılarını aralıyor.

Yerçekimindeki bölgesel değişiklikler dünyanın yüzey şeklinin oluşmasında bir etken mi? Dünya, derinliği her yerde eşit bir okyanusla kaplı ve yoğunluk dağılımı her noktada aynı kusursuz bir küre olsaydı, jeoit de kusursuz bir küre olmalıydı. Jeoidin, yerçekiminin çekim gücüne her yerde, düzenli bir şekilde dik olması halinde, yerin çekim kuvveti üzerindeki her şeyi Dünya'nın tam merkezine doğru, sürekli çekmeliydi. Ancak Dünya hiçbir yerde kusursuza yakın ya da aynı biçimli değil; bu da, yerçekiminin aşağı yöne düz bir şekilde yönelmediği anlamına geliyor; yani bir dağ sırası, yerçekimi kuvvetinin yönünü bir parça saptırıp örneğin sola çevirebilir. Tümüyle görünmez olmalarına karşın yüksek yoğunluklu bir yeraltı kaya çökeltisi ya da bir denizaltı dağı da jeoidin yani Dünya'nın yüzey şeklinin kusursuz düzgünlükte olmasını engelleyip eğriltiyorlar. Okyanus, tümüyle sakin olduğunda bile, düz değil. Jeodezik ölçümlemeler, okyanusun bazı bölümlerinin ortalamadan yaklaşık 119 metre altta, öteki bölümlerinin de yaklaşık 91 metre üstte olduğunu ortaya koyuyor. Günümüzde, Dünya'nın şekli ve boyutlarının belirlenmesi ve incelenmesine yönelik jeodezik çalışmalarda klasik yöntemlerin yanı sıra uydulardan da yararlanılıyor.



Dünya'nın çekim alanının uydularla ölçülebileceği düşüncesi uzay çağına kadar uzanıyor. 1960'lı yıllar boyunca roket araştırmacıları, yerçekiminin daha küçük, bölgesel değişiklikleri olabildiğini farkettiler. Bu değişiklikler bilim insanlarına olası bir jeoid haritası üretilmesinin ne kadar yarayışlı olacağını düşündürürken, mühendisler de değişimlerin ölçümünde en hassas yolun bir yerine bir uydu çifti olabileceğini buldular: Yörüngede birbirinden yeterince uzak dolanan iki uydu farklı çekimsel etkilere uğrayacaktı ve yalnızca aralarındaki uzaklığın ölçülmesini gerektirecekti: Öndeki uydu, bir yere ortalamadan daha çok yaklaşırken, uğradığı aşırı çekimsel kuvvet sayesinde bir miktar hızlanır. Kısa bir aranın ardından ikincisi de aynı duruma maruz kalır. Sonra, çekim gücü yük-

sek bölge geride kalırken, her uydu, elbette önce öndeki sonra arkadaki olmak üzere, bir miktar eski konumuna döner. İkisi arasında mikrodalgaların gönderilmesiyle, aşamalı hızlanmalarının hesaplanabilmesi olanağı doğacak ve böylece Dünya'nın yüzeyi üzerine etkiyen yerçekimsel çekme gücündeki değişimi gösterecekti. Ancak iki uydu arasında, uzaklıktaki değişim öylesine küçüktü ki, o yıllarda, bu değişimi farkedebilecek, bir teknolojinin kullanımı, fiilen olanaksızdı. 1976'da NASA'nın LAGEOS, 1990'ların başında da Amerikan Fransız ortak girişimi TOPEX (Okyanus Döngüleri için Topoğrafya Deneyi)/Poseidon, bu amaca hizmet etmesi beklenerek uzaya gönderilmişlerdi. Temel olarak, jeoidin kendisinin değişmediği varsayımı üzerine, deniz yüzeyindeki değişikliklere bakmakla görevliydiler ama pek de başarılı sayılmazlardı. 1990'ların ortalarında, ikiz uydu göndermeyi başaracak teknoloji, iki şekilde kullanışlı hale geldi: Birincisi, küçük bir uzay aracına monte edilebilecek kadar güvenilir ve uydular arasındaki uzaklığın kalibrasyonunu yapmakta kullanışlı, küçük ve verimli mikrodalga verici ve alıcılardı; ikinsiciyse Küresel Konumlandırma Sistemi yani GPS'di.



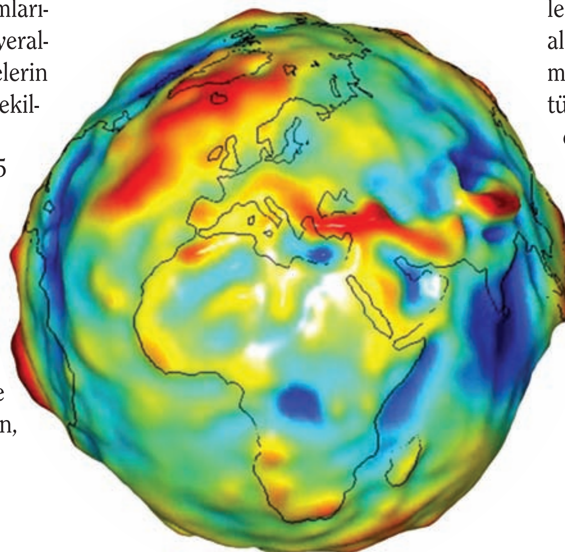
GRACE'in 2003'teki okumalarından yaralanılarak oluşturulmuş Güney Amerika haritası, Amazon ve Orinoco nehirlerinin havzalarındaki suyun, yağıştaki mevsimsel değişikliklerle azalıp artarak nasıl biriktiğini gösteriyor. Kırmızı, daha yüksek çekim kuvvetini, bu yüzden de su birkiminin çok olduğu yerleri, maviyse tersini yani su birkiminin az ya da yerçekiminin düşük olduğu yerleri gösteriyor.

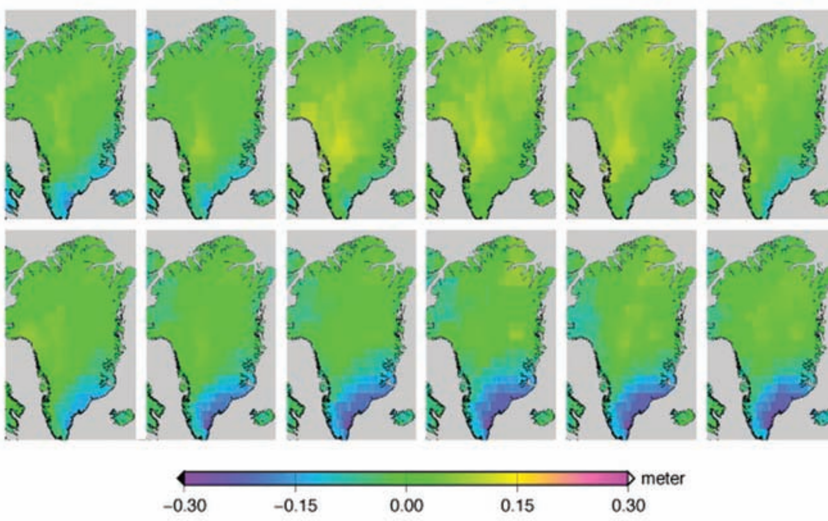
GRACE

Uzaya fırlatıldığı Mart 2002'den beri, ikiz uydu GRACE (Yerçekim Kayıtları ve İklim Deneyi), Dünya'nın yerçekim alanının, kütleçekimi ve Dünya'nın doğal sistemlerine ilişkin keşiflere öncü olacak ayrıntılı ölçümlendirmelerini yapıyor. Bu sayede, Dünya'nın yerçekim alanındaki algılanması güç, gizli değişimlerinin, kraterlerin, denizaltı dağlarının ve iklim değişiklerinin sırlarını açığa çıkarıyor. Bilim insanlarının beklediği üzere, gezegenin yüzeyine etki eden yerçekimi kuvvetindeki bölgesel değişikliklerin dağ yayılımlarını, okyanus çukurlarını yanı sıra da yeraltı su havzalarını ve öteki gizli kütlelerin yoğunlaşmalarını ortaya koyacak şekilde jeoit haritasını çıkarıyor.

İkiz uydular, biri ötekinin 220,5 km önünde olacak şekilde, yaklaşık 500 km yükseklikteki bir kutupsal yörüngede, yaklaşık her 94 dakikada bir kez, Dünya'nın çevresini hızlıca dönüyorlar. Uzaydaki bir gözlemciye aynı çemberde dönen iki uydu gibi görünseler de, gezegen de altlarında durmaksızın döndüğünden, uydular Dünya'nın bütün yüzeyini, her 30 günde bir kez tarıyorlar. Uydular, üzerindeki araç gereçlerle, iki uydu arasındaki uzaklığı değil, daha çok uzaklıktaki değişimi, yani böylece, yerçekimi yüzünden oluşan hızlanmayı ölçüyorlar. Ölçüm, mikrodalga demetlerinin birbirleriyle girişerek oluşturdukları deseni izleyip, dalga boylarındaki değişimin doğrudan ölçülmesiyle yapılıyor. Bir uydu (öndeki), ikinci (arkadaki) tarafından tutulan mikrodalga akışını sürekli şutluyor ve dalgaların ikisi de yeryüzüne gönderiliyor. Giden ve gelen dalga demetleri üst üste biniyorlar ve bir girişim deseni oluşturuyorlar; girişim desenindeki değişim dalgaların evrede ne kadar yaklaştıklarının kusursuzluğuna, yani dalgaların tepe ve çukurlarının ne yakınlıklıkta sıralandığına bağlı. Uydudan uyduya uzaklıktaki çok küçük bir farklılık –ve böylece yerin yüzeyinden etkiyen yerçekiminin çekme gücündeki artış ya da azalış– girişim deseninde belirgin bir farklılık oluşturuyor. Uydular birlikte ya da saniyede 150 nanometre (metrenin milyarda biri) gibi çok küçük bir farklılıkla ayrı hareket ederlerse, GRACE'in izleyicisi bilim insanları, bu farklılığı görebiliyor. Çok ince farklılıkları ayırt etmek çok önemli ancak bazen uyduların bulunduğu bu yükseklikte hava moleküllerinin de bulunması GRACE uydularının algısını yavaşlatmaya yetebiliyor. Hava moleküllerinden kaynaklanan bir gürültü, GRACE verilerini izleyen bir gözlemciye, "aşağıda bir şey, belki de bir buzul uzanıyor" gibi yanlış bir kanıya varmasına neden olabilir. Bunu önlemek için, her bir uydu, bir odanın içinde, uydunun kendisine fiziksel bir bağla bağlanmadan yüzen "kontrol kütlesi" olarak bilinen bir nesneye sahip. Kontrol kütlesi bulunduğu yerde kendi yörüngesinde dolanıyor. Çekimsel değişiklikler yüzünden uydulardan

Dünyanın yerçekimi haritası: Daha büyük yumrular ve kırmızı gölgeler en büyük kütle bölgelerini, dolayısıyla da yerçekimsel çekme gücünü gösteriyor.





GRACE'in 2005 Ocak ayından başlayarak (sol üst) Aralık ayına (sağ alt) kadar Grönland'dan yakaladığı görüntüler, buradaki buz kütlesinin büyük bir kayba uğradığını (koyu mavi ve eflatun renkle gösterilmiş), açığa çıkarıyor.

birinin hızı arttığında ya da yavaşladığında kütle de aynısını yapıyor. Ama bir uydu, hava direnci yüzünden yavaşladığında, kontrol kütlesi, içeride, bu değişimden habersizce, kendi özgün hızındaki hareketini koruyor. Kütle, uydunun iç duvarlarına çarpamıyor, çünkü yerleşik elektrik plakaları bunu yapmasını engelliyor; aşırı duyarlı elektronik yapı bu uyumsuzluğun izlerini tutuyor; böylece mühendisler, hesaplarını hava moleküllerinin neden olduğu sapmaları gerçek sinyallerden çıkarıp yapıyorlar.

GRACE'in Keşifleri

GRACE'in verileri gezegendeki bütün araştırmacılara açık. Bu da onun verilerinin birbirinden çok farklı alanlardaki araştırmalarda kolayca kullanılmasına, birbirinden ilginç, yeni keşif ya da sonuçların açıklanmasına neden oluyor. İşte bir kaç örnek: Ocak 2005'te, Doğu Antarktika buz tabakasının yüzeyinden yaklaşık 1609 metre alttaki bir kayada, ancak uzaydan dev bir etkinin yerkabuğunu ezmesiyle oluşabilecek bir yoğunluğa sahip bir kütle bulundu. Buzla kaplı kaya yatağının radar görüntüleriyle GRACE verilerini karşılaştıran araştırmacılar, bu kütlenin, genişliği yaklaşık 483 km'lik bir dairesel alanın –bir uçtan ötekine yaklaşık 48 km çaplı bir nesnenin çarpmasından beklendiği üzere– tam olarak merkezinde olduğunu buldular. Bir asteroit! 65 milyon yıl önce dinazorları tümüyle yok eden asteroitinkinden yaklaşık 4-5 kat daha büyük bir çapa sahip. Bulunan krater de çok daha yaşlı! O dönemde yaşayan sürüngenler, süngerler, mercanlar, denizyıldızları, tarak midyeleri, deniz akrepleri ve balıkların da içinde olduğu türlerin büyük çoğunluğunu yok edip, bu sayede dinozorları baskın hale getiren, evrimsel temizliğe yol açan bir "şey(?)" olduğundaki zamana yaklaşık 250 milyon yıl öncesine –tartışmalı olsa da– tarihleniyor. Bu keşif, plaeontologlara ve evrim biyologlarına bilinen tarihin "en büyük kitlesel imhası"nın nasıl olduğuna ilişkin bir görüş sunabiliyor artık...

GRACE'in yeni keşiflere en büyük katkısı, onun, jeoidi yaklaşık her ay yeniden ölçmesinden kaynaklanıyor. Bu ölçümler, jeologlara, Hint Okyanusu'ndaki korkunç tsunamiyi tetikleyen 26 Aralık 2006'daki Sumatra-Andaman depreminde deniz tabanının kendini nasıl yeniden düzenlediğinin değerlendirmelerini, depremden önce ve sonra şeklinde, yapma olanağını da verdi. Böylece artık görünmeyen yerlerin de görünebilir olmasının yolu açıldı.

İkiz uydular, daha önce hiç olası olmayan bir yolla, suyun kendi hareketini de açığa çıkardılar. Bu olağanüstü bir gelişme, çünkü su yeraltına gidebilir, okyanusların çevresinde hareket edebilir, buzdan suya dönüşebilir ve yağışlarla fazlalaşabilir! Su, bir buz tabakası, bir yeraltı su havzası ya da okyanusun bir parçası şeklinde olabilir. Ancak GRACE'in sayesinde kütlesini artık saklayamaz! İşte örnekler: 2007 Mart ayında, "Science Express" adlı bilimsel bir dergide yayınlanan bir makale, Antarktika'yı kaplayan buz tabakasının yılda 58 km3 ortalamayla küçüldüğünü gösteriyordu. Bu çok şaşırtıcıydı! Çünkü var olan iklim modellerinin çoğu, daha yüksek küresel sıcaklıkların daha çok buharlaşma ve yağışa yol açarken bir buz kalınlaşması olacağını öngörüyordu. GRACE verileri, bu modellerin pek de iyi olmadıklarını açığa çıkardı: 2007'nin başlarında 2002–2005 yılları arasında Grönland buzunun yılda yaklaşık 92 km3 kadar kayba uğradığı, sonlarında da, Alaska'nın 2002–2005 yılları arasındaki her yıl, buzunun yaklaşık ortalama 16,9 km3'lük bir miktarını kaybettiği yine GRACE verileriyle gösterildi. Araştırmacıların endişeleri haksız değil. Çünkü buz tabaklarından okyanusa gidebilecek çok miktarda tatlı su var. Hem buz tabakaları önemli ölçüde kütle kaybediyor hem de deniz seviyesini değiştiriyor. Deniz seviyesindeki artış sürerse, kıyısal alanların da suylarla kaplanması tehlikesi söz konusu.

Bugünlerde denizbilimciler, jeologlar ve iklimbilimciler, GRACE verilerinin bolluğuna dayanarak gezegene ilişkin kendi modellerini güncellemek için adeta yarışıyorlar. Ancak birkaç yıl içinde GRACE'in yeni ve yükseltilmiş bir türü üretildiğinde, bu modeller kuşkusuz ilkel görünmeye başlayacaklar. Mikrodalga türden çok daha hassas lazer girişimölçerlerle donatılmış bir GRACE'in verilerini kullanan bilim insanları, çok daha yüksek çözünürlüklere ulaşabiliyor olacaklar; böylece çok daha küçük ya da gizli yerçekimi değişimlerini ve çok daha mükemmel ayrıntıları bulabilecekler. Biz de Dünya'mızın yeni sırlarının açığa çıkmasını heycanla bekliyor olacağız.

Kısaltılmış çeviri: Serpil Yıldız

http://discovermagazine.com/2007/mar/grace-in-space/article_view?b_start:int=0&-C=

Jeoit Nedir?

Jeoit, jeodezide, her yerde ortalama deniz düzeyi temel alınarak, yani Dünya'nın yüzeyinin tümüyle denizlerle kaplı olduğu varsayılarak geliştirilen bir yerküre şekli. Şeklin yüzeyi her noktada, yerçekimi vektörünün doğrultusuna dik. Jeoit, biçim olarak kutuplarından basık bir küreye benzemekle birlikte daha düzensizdir; bu düzensizlikler, Dünya'nın karalarla kaplı bölümleriyle deniz tabanı arasındaki düzey farklılıklarından ve yerkürenin belirli bölgelerinde daha yüksek yoğunlukta kütlelerin bulunmasından kaynaklanır. Matematiksel açıdan jeoit bir eşpotansiyel yüzeyidir, yani her yerinde potansiyel fonksiyonu, Dünya'nın kütlesinden kaynaklanan çekim kuvvetiyle kendi ekseni çevresinde dönmesinden kaynaklanan merkezkaç kuvvetinin birleşik etkilerini tanımlar. Jeoit, jeofiziksel jeodezinin temel yüzeyi olarak kabul edilir. Kutuplarından basılı küreyle jeoit arasındaki ilişkiden elde edilen formülle, Yer yüzeyinin herhangi bir noktasındaki kütle çekimi, Ekvator'daki kütleçekimi değerinden yararlanılarak hesaplanabilir. Jeoidin en yüksek olduğu nokta +85 metreyle Büyük Okyanus'ta, en alçak olduğu noktaysa -106 metreyle Hint Okyanusu'nda bulunuyor. Yüzey şekilleri jeoide göre yaklaşık 20 kilometrelik bir aralık içinde yer alıyor: En yüksek nokta 8.850 metreyle Everest tepesi, en alçak nokta -10.910 metreyle Marianara çukurudur.

Doç. Dr. M. Mahir Özmen
info@mahirozmen.com

Fıtık Nedir?

Fıtık, barsakların ve diğer karıniçi organlarının ve dokularının, karın zarından oluşan bir kese içinde, karın duvarındaki zayıf bir bölgeden ya da yırtıktan dışarı doğru çıkmasıdır. Bu durumu, iç balonlu otomobil lastiklerindeki patlaklara benzetmek mümkündür. Dış tabakada (karın duvarı) bir yırtık olması halinde iç balon bu yırtıktan dışarı doğru çıkacaktır. Bu zorlama zamanla deliğin daha fazla büyümesine yol açabilir.



Fıtık neden ve nasıl oluşur?

Fıtık oluşumu için öncelikle bireyin dokusunda bir zayıflık olması gerekir. Bu durum fıtığın altyapısını hazırlar.

Bu zemine,kronik öksürük, sigara alışkanlığı, kabızlık, fazla kilo , aşırı ağırlık kaldırılması, idrar yaparken zorlanmaya neden olacak patolojiler (örnek: prostat hipertrofisi) eklenmesi durumunda var olan fıtık büyüyebilir veya ağrılı hale gelebilir.

Fıtık nasıl fark edilir?

Fıtık hem gözle görülen hem başlangıç halindeyken hissedilebilen bir hastalıktır. Belirginleşmiş olgularda, fıtık bölgesinde gözle görülür bir şişlik vardır. Bu his, fıtık bölgesinde bir basınç, rahatsızlık veya künt bir ağrı şeklinde olup, bunların şiddeti fiziksel aktivite ile artabilir.

Unutmayınız: Her fıtık şişlik oluşturmayabilir! Her kasık ağrısı fıtığa bağlı değildir!

Kimlerde fıtık görülür?

Fıtık, doğumdan itibaren her yaşta ve her iki cinste görülebilen bir hastalıktır

Fıtık ne sıklıkta görülen bir hastalıktır?

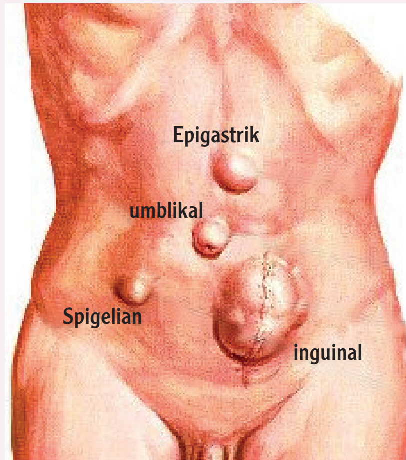
Ülkemizde, resmi kayıt ve istatistik alanlarında henüz yeterli düzeye ulaşılamadığı için birçok hastalık konusunda olduğu gibi fıtık için de kesin bir sıklık belirtmek mümkün olamamaktadır. Ancak hastanelerimizin genel cerrahi polikliniklerine en çok başvurulan şikayetlerin ve genel cerrahi ameliyathanelerinde en çok yapılan ameliyatların başında Fıtık Ameliyatları geldiğini söyleyebiliriz. Genel Cerrahi ameliyathanelerinde yapılan her 3 ameliyattan 1'i fıtık ameliyatıdır. A.B.D.'de yılda 750.000'den fazla kasık fıtığı (inguinal herni) ameliyatı yapılmaktadır. Yine aynı ülkede toplumun % 2'sinde fıtık olduğu, yani yaklaşık 5 milyon fıtık hastası olduğu bildirilmektedir.

Hangi cinste Fıtık sıktır?

Kasık fıtıkları, kadınlarda erkeklerden çok daha seyrektir. Bu oran 1/25 civarında olduğu için kasık fıtığına bir erkek hastalığı demek mümkündür. Buna karşılık femoral fıtık, Göbek fıtığı ve insizyonel herni sıklığı kadınlarda daha fazladır.

Nerelerde Fıtık görülür?

Karın duvarının her bölgesinde fıtık görülebilir. Ancak, en sık rastlanan fıtık tipi (tüm fıtıkların % 70-80'i) kasık fıtığıdır (inguinal herni). Femoral herni de kasık fıtığına yakın bir anatomide ortaya çıkan bir hastalıktır ve yeri uyluğun üst kısmıdır. Göbek fıtığı (umblikal herni) göbek deliğindeki açıklıktan gelişir. Doğuşta ya da sonradan fark edilebilir. Göbeğin yanında (paraumblikal herni) veya karın orta hattında göbek seviyesinden yukarı doğru da fıtıklar görülebilir (Epigastrik herni). Spigel fıtığı (Spigelian herni) ise göbek seviyesinin altında ve karın yan tarafında, karın kaslarının birleşme yerinde görülen, nadir bir fıtık tipidir. Ameliyat sonrası fıtıklar ise (insizyonel herni=postoperatif fıtık) karın ameliyatlarının % 10-20'sinden sonra gelişen fıtıklardır.









Fıtık Kalıtsal (irsi) bir hastalık mıdır?

Hayır. Bu hastalık size annenizden ya da babanızdan geçmez. Elbette onların genetik özellikleri size aktarılmıştır ve zayıf kas yapısı ya da kolajen doku zaafiyeti de bunlardan biri olabilir. Ancak bu fıtık hastalığının nesilden nesile aktarılacağı anlamına gelmez. Sizin çocuğunuzda da fıtık çıkması konusunda kaygı duymanıza gerek yoktur.

Fıtık doğumsal bir hastalık mıdır?

Çocuk fıtıkları doğumsaldır. Bunun yanında, erişkinde görülen fıtıkların bazıları da doğumsal olmakla birlikte daha çok sonradan edinilen bir hastalık olarak kabul edilir.

Fıtık nasıl tedavi edilir?

Bugünkü bilimsel kanıtlara göre tüm karın duvarı fıtıklarının tedavisi cerrahidir. İlaçla ya da başka bir yöntemle tedavi mümkün olmamaktadır. Fıtık, karın duvarında gelişen

geri dönüşsüz bir değişiklikt ir ve kendiliğinden kaybolması olanak dışıdır.

Ameliyat olmalı mıyım?

Fıtık şüpheniz varsa ya da belirgin fıtık sahibi iseniz öncelikle bir cerraha muayene olmanız gerekir. Fıtığınızın büyüklüğünü ve ciddiyetini ancak bu şekilde öğrenebilirsiniz. Doktorunuz size fıtığınızı ve ameliyatın risklerini anlatacaktır. Ameliyat kararını birlikte vermeniz en doğru yaklaşım gibi gözükmektedir. Unutulmaması gereken 5 nokta: 1. Hiçbir fıtığın kendiliğinden iyileşmesi mümkün değildir. 2. Fıtıkların zamanla büyüme olasılığı yüksektir. Erkeklerin kasık fıtıkları skrotuma (torbaya) inebilir. 3. Fıtığınız zamanla şiddetli ağrıya ve fiziksel aktivite kısıtlığına neden olabilir. 4. Komplikasyon gelişme riski mevcuttur (boğulmuş fıtık). 5. Geciktirilen fıtıkların tedavisi ve ameliyat sonrası dönemi daha zor olabileceği gibi, beklemenin ameliyatın uzun dönem sonuçlarını olumsuz etkilemesi gibi olumsuz bir durum da söz konusu olabilir. Bugün için genel kanı ve öneri; bir kez fıtık tanısı almışsanız fıtığınızı en kısa sürede tedavi ettirmenizdir.

Boğulmuş fıtık nedir?

Karın duvarındaki zayıflıktan dışarı çıkan karıniçi organların bu geçiş yerinde sıkışması ve karın içine geri dönmemesi haline "boğulmuş fıtık" denir. Burada boğulan organların barsak olması halinde beslenme bozukluğu (gangren) gelişme riski söz konusudur. Bu nedenle, boğulmuş fıtıklar acil cerrahi olgular olup, vakit geçirmeden tedavi edilmeleri gerekir.

Fıtık Ameliyatları için Uygun Anestezi Şekli nedir?

Çocuk fıtıkları hariç, kasık fıtıkları ve göbek fıtıklarının bir bölümü hastanın uyutulmasına gerek kalmadan lokal anestezi (sadece ameliyat bölgesinin uyuşturulması) ile ameliyat edilebilir. Bazı ileri olgularda ise genel anestezi gerekebilir. Bir diğer seçenek, regional (spinal) anestezidir. Bu teknikte, hasta uyanıktır ve belinden verilen anestezik maddenin etkisiyle ağrı duymaz. Ancak bu anestezi şeklinden sonra belli bir süre yatarak istirahat etmek gerekir. Zira, hastanın bacak kasları da etkilendiği için yürümesi bir süreliğine mümkün olamamaktadır. İnsizyonel hernilerde tercih edilen anestezi, genel anestezidir.

Lokal Anestezinin Üstünlüğü nedir ?

Lokal anestezi, genel anestezi açısından risk grubunda olan, yani kalp veya akciğer sistemi gibi hayati mekanizmalarla ilgili yandaş hastalıkları olan bireyler için çok uygun bir seçenektir. Bununla birlikte, gereksiz genel anestezi riskini ekarte etmesi nedeniyle, uzman merkezlerde olguların % 95'inde tercih edilir. Kulaklıktan tercih ettiği müziği dinleyerek ameliyat olan hasta, ameliyattan sonra da uzun süre ağrı hissetmez ve ameliyat masasından yürüyerek kalktıktan sonra koltukta oturarak dinlenebilir. Ameliyattan kısa süre sonra da evine dönebilir. Lokal anestezinin önemli bir üstünlüğü, bölgeden ağrı duyusunu taşıyan sinirlerin ameliyattan önce anestezik madde ile bloke edilmiş olması nedeniyle ameliyattan sonra ağrı seviyesinin çok düşük olmasıdır. Zira, cerrahi girişimlerden sonraki ağrı, dokuların kesilmesi ve ayrılması sırasında ortaya çıkan aracı maddelerin sinir uçlarını etkileyerek ağrı döngüsünü başlatmalarıdır. Lokal anestezi ile daha ameliyat başlamadan sinirlerin bloke edilmesi, ağrıya yol açan bu aracı maddelerin etkisini en az indirir. Lokal anestezinin bir başka üstünlüğü ise, ameliyat sırasında fıtığın durumunun en doğru şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamasıdır. Zira hasta ağrı hissetmemekte ancak uyanık durumdadır. Fıtığın yeri, büyüklüğü ve yandaş fıtıklar hastanın öksürtülmesi suretiyle karıniçi basıncının yükseltilmesi ile kesin olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, lokal anestezi ile yapılan fıtık onarımlarında gözden kaçmış fıtık riski çok daha düşüktür. Merkezimizde lokal anestezi ile yapılan tüm ameliyatlar süresince hastanın kalp ve oksijenlenme durumu monitörle izlenir. Damardan yapılan sakinleştirici (sedatif) ilaçlar da hastanın ameliyat süresince sakin kalmasını sağlar. Merkezimizde, A.B.D.'deki dünyanın en ünlü fıtık merkezi olan Lichtenstein Fıtık Enstitüsü tarafından geliştirilen ve binlerce vakada güvenle kullanılan lokal anestezi tekniği, bizzat ilgili merkezde bu tekniğin eğitimini almış ve aynı konuda anatomik kurslara katılmış ekip elemanları tarafından uygulanmaktadır.

Tedavide Kullanılan Başlıca Ameliyat Yöntemleri Nelerdir?

Dikiş onarımları

Bu tür eski yöntemlerde bireyin kendi dokuları dikişle birbirine yaklaştırılır ve bu sırada ameliyat bölgesinde ciddi bir gerilim oluşur. Bu gerilim, ameliyat sonrası erken dönemde şiddetli ağrıya ve rahatsızlık hissine, normal aktiviteye ve işe geç dönülmesine, uzun vadede ise hastalığın tekrarlamasına neden olur. Hatta bazı ameliyatlarda, hasta daha ameliyat masasındayken, anesteziden uyandırılması sırasında, öksürme veya öğürme ile bu dikişlerin yırtılması gibi tecrübeler de nadir değildir.

Lichtenstein (=Gerilimsiz) onarımı

Yama kullanılarak yapılan bu modern teknikte dokularda gerilim oluşmaz. Bireyin kendi dokusu dikişle yaklaştırılmadan kendi rahatlığına bırakılır. İyileşmeyi, bölgeye yerleştirilen ileri teknoloji ürünü yama sağlar. Ameliyatta yapılan cerrahi travma azdır. Geniş doku ayrılmalarına ve dikilmelerine gerek yoktur.

Laparoskopik teknik

Laparoskopik fıtık onarımı da yama ile yapılan bir Fıtık ameliyatı türüdü. Bu nedenle, temelde Lichtenstein onarımına benzer. Ancak bu onarım lokal anestezi ile yapılamaz. Hasta mutlaka genel anestezi almak zorundadır. Daha pahalı bir yöntem olup çok daha fazla deneyim ister. Bugün iki teknik arasında nüks açısından fark olmamakla birlikte, laparoskopik onarımda hematoma (ameliyat bölgesinde kan toplanması), seroma (ameliyat bölgesinde serum tolanması) gibi komplikasyonların oranı genelde daha yüksek olabilir. Ayrıca, daha derinde ve seçilen alt tekniğe göre karın içinden çalışıldığı için ameliyatın daha hassas, daha hayati anatomik yapıların etrafında yapılması zorunludur

Batıda binlerce laparoskopik fıtık onarımı yapılan merkezlerde ameliyatın sonuçları gerçekten çok iyidir.

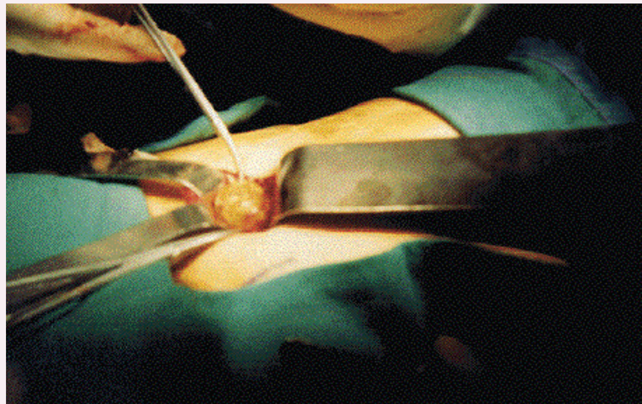
Ancak yine de yakın zamanda A.B.D. yapılan ve Amerikan Cerrahlar Koleji'nin 2005 yılı sonbahar toplantısında sunulan, yaklaşık 2000 hastayı kapsayan çok merkezli bir çalışma Fıtık Ameliyatı yöntemlerinden Lichtenstein tekniğinin laparoskopik yönteme üstünlüğünü ortaya koymuştur:

Ameliyattan sonra neler olacak?

Normal koşullarda, 2 saat kadar istirahat ettikten sonra evinize dönebilirsiniz. Herhangi bir sorun hissetmeniz halinde doktorlarınızı telefonlarından arayabilirsiniz.

Ameliyattan ne kadar sonra işinize dönebilirsiniz?

Kasık fıtığı onarımından sonra normal aktivitede genelde sıkıntı yaşanmaz; ancak merdiven çıkmak ve inmek zordur. Araba kullanmak için de en az 48 saat beklemenizi öneririz. Normal koşullarda 2 hafta sonra herhangi bir kısıtlama olmaksızın çalışabilmek mümkündür. Bu süre, bireysel özelliklere bağlı olarak sadece 1 hafta da tutabilir; ancak nadiren de olsa 6 haftaya kadar uzadığı bildirilmiştir. Geniş karın ameliyatı fıtıklarının onarımından sonra gereken zaman ise daha uzun olup, en azından 6 ay boyunca aşırı fiziksel aktiviteden ve ağır yük kaldırmaktan kaçınılması önerilir.



Kaynaklar:
Nyhus and Coondon's Hernia. Robert Fitzgibbons and A Gerson Grrenburg. 5th edition. LWW, USA, 2001
www.ankarafitikmerkezi.com erişim tarihi: 24.2.2008 (Bu sayfadaki bazı bilgiler Dr Hakan Kulaçoğlu'nun özel izni ile kullanılmıştır.)

AĞIZ KOKUSU NEDİR, NASIL OLUŞUR, NASIL ÖNLENİR?

Ağız kokusu nedir?

Ağız kokusu, konuşurken ya da birisi ile yakın temas halinde iken onlar tarafından farkedilen hoş olmayan bir kokudur. Ağız kokusu yüzde 90 oranında ağızdan, yüzde 10 oranında ise ağız dışı nedenlerden kaynaklanabilir.

Ağız kokusunun görülme oranı ülkelere göre de değişiklikler göstermektedir. Örneğin İsveç'te nufusun yüzde 2 sinde ağız kokusu görülürken, bu oran Birezilya'da yüzde 15 e, Japonya'da yüzde 22 ye, Çin'de yüzde 27 ye kadar çıkabilmektedir.

Ağız kokusu nasıl oluşur?

Ağız kaynaklı kokuların en önemli nedeni, ağzımızda bulunan anaerobik (oksijensiz ortamda yaşayabilen) bakterilerin dişlere, diş aralarına, dişetine ve dile yapışmış bulunan besin artıklarını, tükürük içerisindeki proteinleri ve ağıza dökülen ölü hücreleri parçalayarak onları Uçucu Sülfür Bileşikleri (USB) haline dönüştürmeleridir. Başka bir deyişle, ağzın kötü kokusunu oluşturan maddeler genellikle USB'dir, ve bu madde o kişiye toplumsal yaşamda zorluklarla karşılaşacağı kötü kokulu bir ağız verir.

Ağız içerisinde USB'ni oluşturan anaerobik bakterilerin en çok dilin en arka kısmı olan kökünde bulunduğu saptanmıştır. Bu bölgedeki bakterilerin fiziksel olarak temizlenmesi daha zor olduğundan, dil kökü civarındaki bakteri miktarı dilin ön kısımlarında bulunan bakteri miktarının onlarca katında olabilir.

Periodontitis ve dişeti hastalığı da ağız kokusu oluşturan bakterilere yataklık edebilir ancak dişetleri tamamen sağlıklı olan kişilerde bile ağız kokusu oluşabilmektedir.

Ağız kokusunun ağız dışı nedenleri ise solunum ve mide-barsak sistemleri ile metabolizmadaki bozukluklardan kaynaklanabilir. Sinüs iltihapları, burun tıkanıklığı ve burundaki iltihaplar da ağız kokusu yapabilir. Ayrıca uzun süre aç kalmada da (oruç tutarken olduğu gibi) ağız kokusu oluşabilir. Bunun nedeni, açlık sırasında vücudun enerji kaynağı olarak yağları kullanması ve yağların yakılmasıyla kötü kokan keton cisimciklerinin ortaya çıkmasıdır.



Ağızda kötü koku oluşmasının bir başka nedeni de sigara kullanımıdır. Bu tip ağız kokularının önlenmesinin tek yolu sigaranın bırakılmasıdır. Sigara içilmesi ayrıca, diğer bir ağız kokusu nedeni olan diş eti hastalıklarına da ortam hazırlar.

Nefes kokusunun kalitesi kişinin yaşı ile de ilgilidir. Bebek ve çocukların ağız kokularından pek şikayet etmeyiz. Gençlikten orta yaşa geçildiğinde, ağız kokusu yavaş yavaş oluşmaya başlar. Kişi yaşlandıkça tükürük salgısındaki azalmadan dolayı ağız tükürük ile tam olarak temizlenemez ve bu yüzden yaşlıların ağız sağlıklarına gençlerden çok daha fazla dikkat etmeleri gerekir.

Besin maddeleri içerisindeki bazı maddeler kana karışarak akciğerlerden solunum yoluyla atılabilirler. Örneğin sarımsak, soğan, baharatlı yiyecekler yendiğinde, veya alkol alındığında bunların kokusu geçici bir süre için ve yiyeceğe özel bir ağız kokusu oluşturur.

Ayrıca, tükürük salgısını azaltan bazı ilaçlar ve kemoterapide kullanılan ilaçlar da ağız kokusu oluşturabilirler. Bunun çözümü, olası ise kokuya neden olmayan alternatif ilaçların kullanılmasıdır.

Ağız kokusu nasıl önlenir?

Ağız kokusunu önlemede kullanılan en önemli yöntemler şunlardır:

• Dişlerimizi ve dilimizi fırçalamak: Sadece dişlerimizi fırçalamak ağız kokusunu ortadan kaldırmak için yetersizdir. Bu yüzden, dişlerimiz ile birlikte dilimizi de her gün ve her yemekten sonra fırçalayarak ağzımızdaki bakteri miktarını önemli ölçüde düşürebiliriz. Ayrıca en az bir kere yatmadan önce diş ipliği kullanarak dişlerin aralarına sıkışmış ve bakteri yuvası haline dönüşecek olan besin artıklarının çıkartılması da gerekmektedir.

• Ağzımızdaki bakteri yoğunluğunu azaltmak: Diş ve dil fırçalandıktan sonra, antiseptik solüsyonlar ile ağız çalkalanarak bilhassa dil kökünde bulunan ve fırçalama ile çıkartılamayan bakterilere ulaşılabilinir ve böylece ağızdaki bakteri miktarı azaltılabilir.

• Periodontal ve dişeti iltihaplarımızı tedavi ettirmek: İltihaplı periodontal doku ve diş etleri bakteri depoları oldukları için, onların tedavi edilmesi ile ağızdaki bakteri yoğunluğunu azaltarak USB'nin oluşumunu azaltabiliriz.

• Kokuyu ortadan kaldıracak ya da kokuyu gizleyecek maddeler kullanmak: Diş macunu olarak çabuk köpüren ve içerisinde çinko klorür bulunan macunları tercih etmeliyiz. Macunun köpürmesi, USB oluşturan oksijensiz yaşayabilen anaerobik bakterilerin azalmasına yol açmaktadır. Ağzımızdaki kokuyu oluşturan USB diş macunlarının bazılarında bulunan çinko klorür ($ZnCl_2$) ile reaksiyona girerek azalırlar. Çinko klorür dışında, bakır klorür ve gümüş nitrat içeren diş macunları ve ağız gargaraları da ağız kokusunu oluşturan USB'ni azaltabilirler.

• Ayrıca ülkemizde çok sevilen ve bolca tüketilen yoğurdun da USB'lerin yapımını azalttığı ve bu sayede ağız kokusunu bir miktar önlediği son yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.

Neden ağız kokumu gidereyim?

Yukarıda belirtilen yöntemleri kullanarak ağız kokumuzu gidermemizin, hem insan ilişkilerimizin kolaylaşmasına, hem de yiyeceklerin tatlarını daha iyi almamıza yardımı olacaktır. Ayrıca ağzımızın bir bakteri deposu olmasını da önlediğimiz için ağızda oluşacak yaralanmalara karşı daha dayanıklı oluruz.

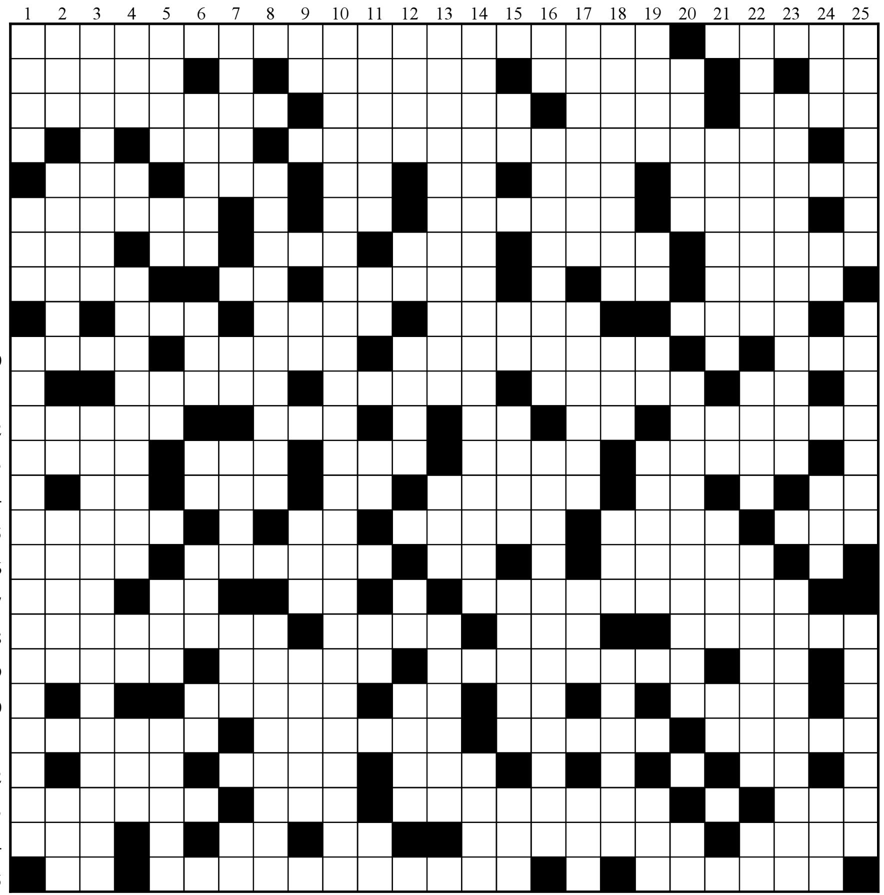
Profesör Dr. Kemal S. Türker
Avrupa Birliği Marie Curie Profesörü,
Beyin Araştırmaları ve Uygulama Merkezi ve
Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı,
Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.

Bu makale, Uluslararası Diş Hekimliği Birliği (IADR) Avrupa Gurubunun (CED) 26-29 Eylül 2007 tarihlerinde Yunanistan'ın Selanik şehrinde yaptıkları yıllık kongresindeki Ağız Kokusu sempozyumunun bir özetidir.



Bulmaca

Gülgûn Akbaba

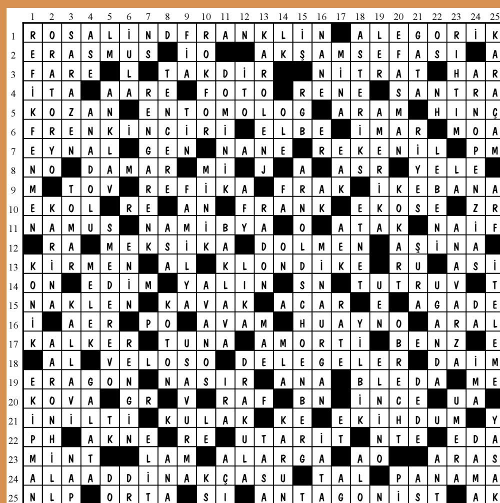


Soldan Sağa

1)Latince hardal / Bostan. 2) Patika / Manyetik değişim haritalarında yıllık aynı değişimi gösteren noktalar / Tersi, kaldırıcı / Yön gösteren işaret. 3) Anayasa'yla ilgili / Onarmak işi / Göğüs, bağır / Bir tür deniz taşımacılığı. 4) Türk Tarih Kurumu / Dökülen petrolün hızla parçalanarak temizlenmesini sağlayan teknik. 5) Bir dönem ilçelerinden biri Hakkari olan kentimiz / Nazım Hikmet'in soyadı / Kuzu sesi / kıs. Yanıt / kıs. Delete / Pey akçesi. 6) Nitelik / Mililitre / Rize ve çevresinde yarım metreye karşılık gelen eski bir ölçü birimi / Tasdik. 7) Herhangi bir kuvvet alanında, belli bir düzlemin belli bir bölümünden geçtiği varsayılan güç çizgileri / Osmiyum / Akümülatör / Zehirsiz, iri bir yılan / Yalnız biz / Türk Ceza Hukuku'nun ülkemizdeki kurucularından Dönmezer'in adı. 8) Tekrar / Hayvan barınağı / İng. ABD'nin Ulusal Medya ve Teknoloji Merkezleri Birliği / İng. Bay / Isı ve sıcaklıkla ilgili olay 9) Satranç ve Go gibi oyunlarda izafi yetenek düzeylerini ölçmek için kullanılır / Dâhilik / Ayrı olarak yapılmış ve silahlarla güçlendirilmiş istihkâm / Uluslararası Ölçüm Değerlendirme Programı. 10) Halojenler grubunun ilk elementi / Yenidünya deve kuşları / Hz. Musa'ya bildirilen Tanrı buyruklarını kapsayan görüşler / kıs. Ankara Fen Lisesi. 11) Himalaya Dağları'nın kuzey silsilelerini teşkil eden sıradağlar / Ekilmiş, ekili / Zıt / Hidrojen Florür. 12) Güneş Sistemi'nde bir uydu / Toprak Mahsulleri Ofisi / kıs. Low Density / Lantan / Metal eritmede dökümden önce yapılan ısıtma işlemi. 13) O_3 / İng. Ulusal Sanat Vakfı / Aslanın tür adı / Meyve dallarını eğmek için kullanılan ucu çengelli uzun sırık / Kurosava soyadlı yönetmen. 14) Platin / web adresleri / İridyum / Ahşap direk ve çatmalardan oluşan yapı iskeleti / Radon / Santimetre. 15) Canlıda ayırt edici karakterlerin gelişmesi için değişme / Köpek / Sinir hücresi / Stüdyo lambası / Rumeli aksanında bir hitap şekli. 16) Elektronik müziğin öncülerinden Anders Trentemoller'in bir parçası / İnsanlığın gen havuzuna bomba etkisi yaptığı sanılan Moğol İmparatoru / "Bilmem" sözcüğüne bağlanarak çaresizlik bildiren takı / Bünyesinde çok acı, ıtırlı bir madde bulunan otsu bitki / kıs. İnsan Kaynakları. 17) kıs. Elektromagnetik Kuvvet / kıs. Kiloamper / Temiz, namuslu / "Genlerin Dili" kitabının yazarı. 18) Tükürüğünde kan pıhtılaşmasını önleyici sıra dışı bir bileşik yalıtan memeli / İspanya'nın kuzeyinde özerk bölge / İng. şiddet, öfke / Kedigiller ailesinden bir tür. 19) Dolaylı ve alaylı anlatım / Amerikan sığırı / Önadı Tomaso olan, klasik batı müziği bestecisi ve kemancı / Arsenik. 20) Yüz rengi / İnternet Protokol numarası / Tersi nikel / Tersi, satışa hazır mallar. 21) Kalkan takımyıldızı / Pullu sürüngen / İsimler / Nicelikle ilgili. 22) Osmanlıca'da çay, ırmak, dere / Tersi, tek ya da çok sesli müzik eserini seslendiren topluluk / İng. çağ/ Fransiyum. 23) Afyonkarahisar'ın Dinar ilçesine bağlı bir köy / kıs. C++ dilinde hazırlanmış ve standart haline gelmiş geniş bir sınıf kütüphanesi / Küçük deniz hayvanlarının kalıntısı olan ve yapısında su bulunan madde/ Kükürt / Bir bilgisayar oyunu. 24) Hintlilerin pidemsi ekmeği / Selenyum / Hücrelerin aşırı çoğalmasıyla dokularda oluşan yumru / Bir önermenin konusunu yüklem, yüklemini de konu durumuna getirerek, yeni bir önerme çıkarmak / Antik bir kent. 25) Soru eki / Kısırlık sorunuyla ilgili araştırmalarıyla tanınan Türk bilimadamı / Metal olmayan elementler.

Yukarıdan Aşağıya

1) Bacakların yere basan bölümü / Damar içindeki sıvı / Bitkilerle temizleme. 2) Kanadalı düşünür Burnett'in ön adı / Koful / Birşeyin geçtiği yerde bıraktığı belirti / Sürüngenlerin sabankemiği / Işık hızı / Soda ve potas katılmış silisli kumun eritilmesiyle yapılan cisim. 3) Tatlı sularda yaşayan bir balık / Bir halkalısolucan 4) Eski dilde zengin / Nikel / Jeolojide yılan taşı / Mangan / Uğur, mutluluk. 5) Çeşitli renklerde boyanan liflerin, desenlerle dokunması tekniği / Tersi, toprak üstündeki küçük bitkiler / En küçük zaman birimi / Kıs. su ve atıksuların karekterizasyonunda önemli ve çabuk sonuç veren bir parametre / Kalçadan dize kadar olan bacak bölümü. 6) Şok, heyecan, soğuk gibi etkenlerin metabolizmada oluşturduğu bozukluk / Mars gezegenine gönderilen en modern uzay aracı/ Temel gıda maddesi / Bilgisayarla teknik resim çiziminin İngilizce kıs. / Birleşmiş Milletler. 7) Japonya'nın ikinci büyük kenti / kıs. İtalik / Hidrojen İyodür / Fizikte enerji / Tersi, Avrupa Yayın Birliği / kıs. Hristiyanlıkta Aziz. 8) Yok olmuş insan türü / Sinirle ilgili. 9) Silisyum / Sümerlerde su tanrısı / Jeotermal enerji konusunda çalışan uluslararası kurum / Döllenmiş yumurta hücresi. 10) Yenidoğanın hemolitik hastalığı. 11) Salahi ön adlı tarihçi / Anadolu Ajansı / Endoplazmik Retikulum / Tersi sodyum / Özkütlenin sembolü. 12) Milli petrol kurumu / Birleşmiş Milletler / Tarımcılar örgütü / Osmiyum / Dişi sığır. 13) Joanne K. Rowling'in roman kahramanı / Gelişmiş bitkilerde, bir organ / Gebreotu. 14) Latince zerdali / .... Brown-Boveri (Güç üretimi ve otomasyon teknolojileri konusunda büyük bir mühendislik firması). 15) Amerikyum / Brom / Yapım hatası, özür, kusur / Kaval kemiği / Tersi, tarihçi ve modern sanat eleştirmeni, Alain Bois'in ilk adı. 16) Jüpiter'in uydularından biri / Bir sanat dalı / Steve Jones'in bir kitabı 17) Bilginler, yazarlar, sanatçılar kurulu / Başparmağı körelmiş maymun cinsi / Toplardamar / Kül rengi, boz. 18) Düşünsel olarak değil, varlıksal olarak hiçbirşeyin olmadığını savunan felsefe akımı / Osmanlıca'da kısa bir zaman / Tersi, elektronik posta servisi / Sığırın midesinde kırkbayır olarak bilinen bölüm. 19) İslam inanışına göre, göğün en yüksek katına / İridyum / Tersi, beyaz / Bir akort oluşturan seslerin birbiri arkasından çalınması / Uçamayan bir kuş. 20) Taşıt kaza sigortası / Teknolojiyle ilgili / Kilometre. 21) Işığın, sesin bir yüzeye çarpıp geri dönmesi / Endonezya / Ünlü zenci şarkıcının ilk adı / Bir cihazın devrede olduğunu gösterir tuş. 22) Hava boşluğu / Hz. Muhammed'in inzivaya çekildiği mağara / Eksi / Yüksek proteinli bir gıda. 23) Doğruluğu onaylanmış her renk ya da renk kombinasyonunun ilk baskı ifadesi / Latince Yaban domuzu. 24) Hastalık, dert / kıs. Half Life / Kıs. Coğrafi Bilgi Sistemi / Tersi çoğul takısı. 25) İktisat / Yetecek kadar olmak / İstenç dışı sinir etkinliği.


Geçen Ayın Çözümü

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	R	O	S	A	L	İ	N	D	F	R	A	N	K	L	İ	N	■	A	L	E	G	O	R	İ	K
2	E	R	A	S	M	U	S	■	İ	O	■	■	A	K	Ş	A	M	S	E	F	A	S	I	■	A
3	F	A	R	E	■	L	■	T	A	K	D	İ	R	■	■	N	İ	T	R	A	T	■	H	A	R
4	İ	T	A	■	A	A	R	E	■	F	O	T	O	■	R	E	N	E	■	S	A	N	T	R	A
5	K	O	Z	A	N	■	E	N	T	O	M	O	L	O	G	■	A	R	A	M	■	H	I	N	Ç
6	F	R	E	N	K	İ	N	C	İ	R	İ	■	E	L	B	E	■	İ	M	A	R	■	M	O	A
7	E	Y	N	A	L	■	G	E	N	■	N	A	N	E	■	R	E	K	E	N	İ	L	■	P	M
8	N	O	■	D	A	M	A	R	■	M	İ	■	J	■	A	■	A	S	R	■	Y	E	L	E	■
9	M	■	T	O	V	■	R	E	F	İ	K	A	■	F	R	A	K	■	İ	K	E	B	A	N	A
10	E	K	O	L	■	R	E	■	A	N	■	F	R	A	N	K	■	E	K	O	S	E	■	Z	R
11	N	A	M	U	S	■	N	A	M	İ	B	Y	A	■	O	■	A	T	A	K	■	N	A	İ	F
12	■	R	A	■	M	E	K	S	İ	K	A	■	D	O	L	M	E	N	■	A	Ş	İ	N	A	■
13	K	İ	R	M	E	N	■	A	L	■	K	L	O	N	D	İ	K	E	■	R	U	■	A	S	İ
14	O	N	■	E	D	İ	M	■	Y	A	L	I	N	■	S	N	■	T	U	T	R	U	V	■	T
15	N	A	K	L	E	N	■	K	A	V	A	K	■	A	C	A	R	■	E	■	A	G	A	D	E
16	İ	■	A	E	R	■	P	O	■	A	V	A	M	■	H	U	A	Y	N	O	■	A	R	A	L
17	K	A	L	K	E	R	■	T	U	N	A	■	A	M	O	R	T	İ	■	B	E	N	Z	■	E
18	■	A	L	■	V	E	L	O	S	O	■	D	E	L	E	G	E	L	E	R	■	D	A	İ	M
19	E	R	A	G	O	N	■	N	A	S	I	R	■	A	N	A	■	B	L	E	D	A	■	M	E
20	K	O	V	A	■	G	R	■	V	■	R	A	F	■	B	N	■	İ	N	C	E	■	U	A	■
21	İ	N	İ	L	T	İ	■	K	U	L	A	K	■	K	E	■	E	K	İ	H	D	U	M	■	Y
22	P	H	■	A	K	N	E	■	R	E	■	U	T	A	R	İ	T	■	N	T	E	■	E	D	A
23	M	İ	N	T	■	■	L	A	M	■	A	L	A	R	G	A	■	A	O	■	■	A	R	A	S
24	A	L	A	A	D	D	İ	N	A	K	Ç	A	S	U	■	T	A	L	■	P	A	N	A	M	A
25	N	L	P	■	O	R	T	A	■	S	I	■	A	N	T	A	G	O	N	İ	S	T	■	A	K



Yaşam

Sargun A. Tont

Don Kişot'un Bisikleti Olsaydı...



Bu karda kışta Ankara'daki lojmanımı terk edip İstanbul'a gitmek doğrusu cazip bir olanak değildi; ama davet Türkiye'de ilk kez yapılacak Bisiklet Sempozyumu'nu düzenleyenlerden gelince hiç tereddüt etmeden yola çıktım. Bir çok sporun olduğu gibi bizde de uzun süredir varlığını sürdüren bir bisiklet federasyonu var; ama bu kuruluş genellikle bisikletin spor yönü ile ilgilenir. Bu toplantı ise bisikletin neden özellikle küresel ısınmanın kapımızı çaldığı bir zamanda kurtarıcı bir ulaşım aracı olabileceğini vurgulamak için yapılıyordu. Çok güçlü ve saygın bir çevre kuruluşu olan TEMA'nın ve çevre duyarlığı açısından çok parlak bir sicili olan Atlas dergisinin bu toplantının sponsorları arasında bulunmalarının ana nedeni buydu.

Toplantıyı tetikleyen olay ise, yönünü şaşıran bir voleybol topu! İsterseniz gelin olayı bu sempozyumun gerçekleşmesinde baş rolü oynayan Gizem Altın anlatsın:

"Biz tencere yuvarlanmış kapağını bulmuş iki bisikletçiyiz.

Okuduğumuz okulların, çalıştığımız işlerin önemi yok. Biz gezginiz. Doğa dostuyuz.

İsimlerimiz Gizem ve Bryan. Birimiz Türk, birimiz Amerikalı. Los Angeles'te plaj voleybolu oynarken attığım servis yan sahada oynayan Bryan'ın kafasına çarpınca tanıştık. O günle ilgili hatırladığım en önemli şey aramızda geçen şu konuşmaydı: "Ben dünyayı gezmek istiyorum." "Şaka yapıyorsun, ben de!".

Karı koca bisikletlerine atlayıp Amsterdam'dan yola çıkarak İstanbul'a gelmişler. Niyet Sydney'e kadar gitmek; ama sponsora gerek var. Akıllarına TEMA vakfı gelmiş. "Bir gün kapımda bu iki sevimli genç belirdi" diyor TEMA'nın genç genel müdürü Dr. Uygar Özesmi "Anlattıkları çok hoşuma gitti. Bana hemen bir program hazırlayıp getirin dedim". Ülkemizde ilk yerli bisiklet üreticilerden biri olan Geotech firması da geziyi desteklemeye karar verince böyle güzel bir atılımı kamuoyuna duyurmak için bir sempozyum düzenlemeye karar vermişler. Siz bu yazıyı okuduğunuz günlerde Gizem ve Bryan yola çıkmış olacaklar. Rotaları şu ülkelerden geçiyor: Gürcistan, Azerbaycan, Kazakistan, Özbekistan, Kırgızistan, Çin, Vietnam, Kamboçya, Tayland ve Endonezya. Oradan uçakla Avustralya'ya geçip son durakları olan Sydney'e kadar pedal çevirecekler.

Gizem ve Bryan bu geziyi küresel ısınmaya dikkati çekmek için planladıklarını açıkça söylüyorlar. Gerçekten, bırakın küresel ısınmayı hangi yönden bakarsanız bakın bisiklet kadar çevreyle uyumlu başka bir araç aklınıza geliyor mu? Enerji konusunda bisikletin şampiyonluğu kimseye kaptırmadığını zaten duymuş olabilirsiniz; ama bu kez rakamlarla bu gerçeği kanıtlayalım. Bilim insanlarının hazırladığı verimlilik (bir hayvanın veya aracın bir kilometre boyunca yaktığı enerji miktarı) listelerine göre en verimsiz mahluklar ufak farelermiş (60 gram-kalori civarında). Onları sinek ve arı (15), tavşan (4,5), helikopter (3,8), inek ve otomobil (0,8) ve yürüyen bir insan (0,75) takip ediyor. Şimdi aynı insanı bisiklete bindirdiğiniz zaman, yakılan enerji sadece 0,15 gramkalori, yani bisiklet insana nazaran tam 5 kat daha verimli!

Durum böyleyken ülkemizde bisiklet kullanımı tam anlamıyla bir çevre faciası görünümü veriyor. Bush'un küresel ısınmayı göz ardı etmesini bu sayfalarda acımasızca eleştirdiğimi anımsarsınız ama bisiklet konusunda ABD bize nazaran tam bir bisiklet cenneti. Ben 30 yılımı geçirdiğim ABD'de kampusu olup da bisiklet yolu (ya çizgiyle belirtilmiş veya ayrı bir patika olarak inşa edilmiş) olmayan tek bir okul görmedim! Ne yazıktır ki ülkemizde bisiklet yolu olan tek bir kampus görmedim! Haklarını yememek lazım, bir çok konuda başarılı olan ODTÜ, Bilkent, Hacettepe ve Boğaziçi gibi önde gelen üniversitelerimiz bisiklet kullanımına gelince tam anlamıyla sınıfta kalmışlar. Bir kaç ufak istisna dışında aynı duyarsızlık belediyeler için de geçerli.

Benim için sempozyumun en güzel sürprizi İstanbul Büyük Şehir Belediyesi Ulaşım Planla-



Bryan Nance ve Gizem Altın İsviçre'de

ma Müdür Yardımcısı Ertan Şimşek'in İstanbul'da planlanan ve yapılmakta olan bisiklet altyapı çalışmaları hakkında yaptığı konuşma oldu. Eğer bu plan tamamıyla uygulanırsa, İstanbul neredeyse bir bisiklet cenneti olacak! Bu kadar yıl bu konuda fazla bir şey yapılmadığını göz önüne alırsak doğrusu bu kadar iyi hazırlanmış, bu kadar geniş kapsamlı bir plan beklemiyordum. Umarız uygulanır. Başarılar diliyoruz.

Bisikleti Sevenler Derneği Başkanı Murat Suyabatmaz, ülkemizde ve dışarıda bisikletin nasıl kullanıldığı ve kullanılması gerektiği hakkında çok önemli bilgiler verdi. Panelde endüstriyi temsil eden Geotech firmasının başkanı Ulaş Baydar genç yaşından beklenmeyecek kadar olgun bir konuşma yaparak gelecek için bizleri ümitlendirdi.

Sempozyumda en çok zevk aldığım konuşmayı Aydan Çelik yaptı. Bu sayfada gördüğünüz Nasrettin Hoca karikatüründen anlaşılacağı gibi Aydan beyin bu ülkenin yetiştirdiği nadir çizerlerden biri olduğunu zaten biliyorduk ama O'nun aynı zamanda birinci sınıf bir "bisiklet filozofu" olduğunu yeni öğrendik. Bana bir kopyasını ilettiği "Bisiklet Manifestosu"ndan bir kaç inciyi sizlerle paylaşmak isterim:

Eşitliktir: Bazen o sizi taşır, bazen siz onu.
Özgürlüktür: Ferman padişahın, dağlar bizimdir.
Kardeşliktir: Bir ağaç gibi tek ve hür öte yandan
Tevazudur: Estağfurullah beri yandan.
Sükunettir: Ne der filozof: gürültü, zekayla ters orantılı
Rüyadır: Üç yaşında başlar, hayat boyu sürer.
Hayal Gücüdür: Durduğunda devrilir.
Dengedir: Statükoyla alakasız.
Şeytan Arabasıdır: İtaat mı, o da kim?
Ütopyadır: Ayaklar hep havada.
Rosinantedir: Don Kişot'un altında olsaydı değirmenler bizim olurdu.
Köroğlu'dur: Otomobil icat olur mertlik bozulur.
Bir lokma bir hırkadır: Derviş soyundan.

Gizem Altın nasıl genç kızlarımıza örnek oluyorsa, sempozyum boyunca ilk sırada oturan Yücel Hanım bize kalırsa bütün annelere örnek olması gereken bir bayan. Tanrı'nın bildiğini kuldan ne saklayalım, bir yandan elimizde süngü makineli tüfeğe karşı savaşabilecek kadar cesur bir toplumuz; öte yandan bırakın kız çocuklarını, erkek çocuklarımızı bile elimizden gelse orası burası incinmesin diye bir cam fanus içinde yetiştireceğiz. Gizem hanıma annesinin bu gezi hakkında ne düşündüğünü sorduğumuzda şu yanıtı aldık: "Bu tura çıktığımız için her ne kadar çok endişelense de (ana yüreği), benimle gurur duyduğunu hiç saklamaz. Annem, biz Avrupa'yı geçerken bir tura atlayıp bizi Fransa'da karşılamış, bol bol şımartmış, bizi fakirane tur bütçemizin yetmediği lokantalara götürüp karnımızı bir güzel doyurmuştur. Annem uzakta olduğumuz her gün bize pozitif enerji göndererek etrafımızda tehlikelerin giremeyeceği bir koruyucu balon oluşturur. Kısacası annem bir tanedir!"

Eniştemiz Bryan'la bir akşam yemeği sırasında konuşma fırsatımız oldu. Bryan bilgisayar uzmanı ve tura çıkmadığı zamanlar Los Angeles kentinde oturuyormuş. Çok iyi bir bisikletçi olduğu sonradan gördüğüm fotoğraflarda seleye oturmasından belli oluyor.

Bisikletin en güzel özelliklerinden biri her yaş grubuna hitap etmesi. Bundan 3-4 yıl önce Amerika'da Devil's Lake denilen bir kamp yerinde Mel ve Nancy Woolsey adlarında, cıvıl cıvıl, yaşam dolu, bir karı koca ile tanıştım. Woolsey'ler, Tennessee Eyaleti'nin Knoxville Kenti'nde ünlü bilgisayar firması Digital'dan emekli olur olmaz bisikletlerini ve kamp malzemelerini uçağa attıkları gibi soluğu Seattle'da almışlar. Hedef Seattle'dan San Diego'ya gitmek, yani aşağı yukarı 3000 kilometrelik bir yolculuk yapmak. Wolsey'lerin en çok üzüldükleri bir ay için olsa bile bana resmini gösterdikleri torunlarından ayrı kalmak. Woolsey'ler kamp yerlerinde kalıyor ve yemeklerini bile kendileri pişiriyor. Ankara'ya döndükten bir ay sonra onlardan San Diego'ya vardıklarını müjdeleyen bir e-posta aldım.



Bu sempozyumda bu yaş grubunun ülkemizdeki iki efsanevi temsilcisi varlıklarıyla bizleri onurlandırdılar. Emekli Yargıtay Onursal Üyesi Hakkı Süha Terzibaşıoğlu kışları İstanbul'da, yazları Marmaris'te pedal çeviriyor. Hava 10 derecenin altına düşmediği sürece haftada en az 3 gün bisiklete biniyormuş. Diğer "delikanlı" emekli albay Fikret Kaplanoğlu'nun nazar değmesin diye tam yaşını söylemeyeceğim ama Fikret Bey bisikleti sayesinde formunu o kadar güzel korumuş ki "ben 45 yaşındayım" dese kolaylıkla inanabilirsiniz.



İlk kez böyle bir sempozyum yapıldığı için ve gündemin ağırlığını göz önüne alırsak bazı konulara yeteri kadar yer verilmemesi doğaldır. Örneğin, bir konuşmacının verdiği istatistikler dışında tehlike konusuna ve çok daha önemlisi, eğitim konusuna pek değinen olmadı. Bunların ötesinde, bir kitabımda belirttiğim gibi "bisiklete sadece bir spor veya ulaşım aracı diye bakmak İngiliz Kraliyet Balesi'nin sahneye koyduğu Kuğu Gölü'nü veya bir Mevlevi ayinini sadece aerobik egzersizi olarak değerlendirmek gibidir." Umarız ileride yapılacak sempozyumlarda bu konulara da el atılır.

Cefakar bisikletim Düldül kadrosuna yaptırdığı estetik ameliyatın ters gitmesi yüzünden toplantıya katılamadı ama İstanbul'a hareket etmeden önce bana "Patron, artık bu tür faaliyetleri gençlere bırakmanın zamanı geldi" diye nasihat edince hayır diyemedim. Konuşma yapmayacağız ama biz yine karınca karınca binmeye devam edeceğiz. (Aptal Düldül'ün başına geleceğinden daha haberi yok: Ferrari ve Colnago'nun birlikte ürettiği 7 bin dolarlık bisiklet için para biriktirmeye başladım bile)

Notlar: Bizi açılış konuşmasına davet eden TEMA Yönetim Kurul Başkanı Ümit Gürses ve TEMA Genel Müdürü Uygar Özesmi'ye, ve bu sayfalarda gördüğünüz karikatürlerini bizlerle paylaşan Aydan Çelik'e çok teşekkür ederiz.

Bülent Gözcelioğlu

Endemik Bir Memeli Kaya Yediuyuru



Fotoğraf: Doç.Dr. Ahmet Karataş

Anadolu, tarih boyunca çok farklı jeolojik ve iklimsel olaylar geçirdi. Bu süre içinde doğal olarak çok sayıda canlı türü yaşadı. Bazıları değişen koşullara uyum sağlayamadı ve soyları tükendi. Bazıları da bu koşullara çok iyi uyum sağlayarak günümüze kadar soylarını devam ettirdi. Değişim hala devam ediyor ve günümüzde yaşayan türlerden bazıları, soylarını gelecek nesillere taşıyacak, bazıları da yok olacak. Günümüzde insanın vahşi yaşam ortamlarına olan etkisi, soylarını geleceğe taşıyabilecek türlerin ne olacağı konusunu belirsiz yapıyor. Görüntüye bakarsak, büyük beden yapısına sahip, sınırlı yaşam alanlarında yaşayabilen canlılar değişime ayak uydurmakta zorlanıyorlar. Küçük beden yapısına sahip, çok çeşitli yaşam alanlarında ve ortamlarında yaşabilenlerse soylarını devam ettirecek gibi görünüyor. Bunlardan böcekler, en iyi uyum sağlayan grup. Bunun yanında kemiriciler gibi küçük memelilerden bazıları (insanlarla birlikte yaşayabilen fareler, sıçanlar vb.) son değişime uyum sağlayanlardan. Ancak, küçük memelilerin bazıları, ailenin diğer üyeleri gibi şanslı değiller. Vahşi ortamlarda yaşayanların yaşam alanlarının daralması başta olmak üzere birçok nedenden dolayı soyları tehlikede. Bunlardan bir grup da, kemiriciler takımından olan yediuyurlar. Ülkemizde yaşayan 8 türü var. Bunlardan bir tanesi bilimsel adı *Dryomys laniger* olan kaya yediuyuru ya da yünlü yediuyur. Türün en önemli özelliği endemik olması. Diğer bir deyimle dünyada ülkemizden başka hiçbir yerde yaşamıyor olması. Ülkemizdeyse Toros Dağlarının yüksek bölgelerinde, özellikle karstik kayalık yerlerde, yaşamını sürdürüyor. Bunun yanında Malatya, Tunceli, Erzincan ve Niğde'de de yaşadığı biliniyor. Yüksek dağ kesimlerinde ormanın bittiği yerlerden sonrasını yaşam alanı olarak seçen kaya yediuyuru, 1600'le 2200 metre yükseklikteki yerlerde yaşıyor.

Kaya yediuyuru, vücut yapısından dolayı sincaba benzeyen bir tür. Sırt kısımları grimsi olup aralarda soluk sarımsı ya da siyahımsı renklenmeler görülür. Karın bölgesiyse beyazımsı. Vücut, yumuşak ve sık kıllarla örtülü. Boyları 17 cm kadar olabilir. Etkinliklerini gece yaptıklarından dolayı da uzun bıyıkları bulunur. Böylece karanlıkta çevresini kolaylıkla kontrol edebilir. Ayrıca, kulakları da vücutlarına göre büyük olduğundan sesleri daha kolay alabilirler. Diğer kemiriciler gibi otçul olarak beslenirler. Ancak, yaşam ortamının besin açısında çok fakir olması nedeniyle, böcek, örümcek, kurumuş bitki parçaları, tohum başta olmak üzere hemen hemen her şeyi yiyebilirler.

Kaya yediuyurunu kardeş türlerinden ayıran en önemli özelliği, göz çevresindeki maskesi olmaması. Ülkemizde yaşayan diğer tür olan orman yediuyuru *Dryomys nitedula*'dan (Bilim ve Teknik, Ekim 2006) göz çevresindeki bant olmamasıyla ayrılır. Bunun yanında farklı yaşam ortamları ve genetik özellikler de farklılığı yaratan diğer etmenler. Endemik türlerde bir sorun da türün soyu tükenince bir daha geri getirme olasılığının olmaması. Onun için tür, çok dikkatli biçimde izlenilmeli ve bilimsel araştırmalar yapılmalı. Gerektiğinde koruma programları önceden planlanıp uygulanabilmeli.

Kaynak:
Yiğit, N., Çolak, E., Çolak, R., Özkan, B., and Özkurt, Ş., 2003. On the Turkish population of Dryomys nitedula (Pallas, 1779) and Dryomys laniger Felten and Storch, 1968 (Mammalia: Rodentia) Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1), pp. 147-158. Budapest.



Fotoğraf: Doç.Dr. Ahmet Karataş

Yeşil Teknik

Cenk Durmuşkahya
cdkahya@hotmail.com

Yaşamın en değerli zerresi, Tuz

Tuz, çoğumuzun aklına sadece yemeklerde gelse de gerçekte canlılığın vazgeçilmez parçalarından. Canlı organizmalar, yaşamak için oksijen ve su kadar tuza da ihtiyaç duyarlar.

Kimya biliminde çok yaygın olan tuzların tümü ayrı bir önem taşısa da bizler için en önemli olanı sofra tuzu olarak isimlendirilen sodyum klorür (NaCl). Sofra tuzunun içerisinde % 40 oranında sodyum % 60 oranında da klor bulunur. Tuzun kullanımı uygarlık tarihi kadar eski. Bu nedenle ünlü doğa tarihçisi Plinius, "tuz olmadan uygarlık düşünülemez" demiş. Tuzun ilk olarak ne zaman keşfedildiği bilinmiyor. Çin kaynaklarına bakıldığında tuza ilk kez MÖ 2700 yıllarında Peng Tzao Kan Mu'nun farmakoloji hakkında yazdığı notlarda rastlanıyor. Buna göre tuz yaklaşık 4700 yıldan beri kullanılıyor. Antik çağ yazarlarından ünlü tarihçi Herodot da tuz hakkında bilgi veriyor ve o yıllarda tuzun Libya çöllerinden elde edildiğini yazıyor. Roma Dönemi'nde de tuz bir hayli önemli. O dönemde bazı askerlere para yerine tuz veriliyor. Tuz olarak ödenen maaşlara da salarium deniliyor. Bugün batı dillerinde aylık maaş anlamına gelen salary – salaria –salarias kelimeleri de buradan türetilmiş. Latince "sal" kökünden türetilmiş olan tuz kelimesi de dilimize de benzer şekilde geçmiş ve çok yerde kullanılıyor. Örneğin, salça, salam, salamura kelimeleri tuzla üretilmiş yiyeceklere verilen isimler. Tuz kelimesi bir çok yerleşim yerinin isminde de kullanılıyor. Örneğin ülkemizde yer alan Tuzla, Tuzburgazı, Tuzhisar adları, o bölgede tuzun bulunduğu ya da işlendiği için verilen isimlerden bir kaçı. Yabancı dillerde de Avusturya'da bulunan Salzburg, Bolivya'da bulunan Salar de Uyuni, Kudüs yakınlarındaki Al Salt şehirleri adlarını tuzdan alıyor.

Sofra tuzu doğa da iki şekilde bulunuyor. Bunların birincisi doğal tuzlu sulardan elde edilen tuzlar ve diğeri kaya tuzları. Sulardan elde edilen tuzlar, denizlerden, göllerden ya da tuzlu su kaynaklarından elde ediliyor. İlk insanlar denizden aldıkları tuzları ateşe serperek kurutuyor ve böylece külle karışık gri renkli bir tuz elde ediyorlardı. Daha sonraları, ateşin üzerine koyulan seramik parçaları üzerinde tuzlu su ısıtılıyor ve suyun buharlaşmasıyla tuz elde ediliyordu. Bir başka yöntemde, sazlardan ya da ağaçlardan yapılan ve rüzgara karşı yönde yerleştirilen tablaların üzerine tuzlu sular koyuluyor ve rüzgarın yardımıyla tuzun dibe çökelmesi sağlanıyordu. Bu ilkel yöntemlerin aksine günümüzde tuzlar çoğunlukla suların büyük tavalarda kurutulmasıyla elde ediliyor.

Dünya genelinde elde edilen tuzların büyük bir kısmı denizden, deniz suyunu kurutma yöntemiyle elde ediliyor. Denizlerde bulunan tuz miktarı denizin özelliğine, çevre şartlarına göre çok değişken olabiliyor. Bu nedenle her deniz kıyısından ekonomik olarak tuz elde edilemiyor. Örneğin Baltık Denizi'nde 1 m^3 deniz suyunda 17 kg tuz bulunurken, Akdeniz'de bu miktar yaklaşık 40 kg. Örneğin İzmir Çamaltı Tuzlası Asya ve Avrupa yer alan en önemli deniz tuzlalarından biri olarak kabul ediliyor. Tuz çıkarılan bir diğer kaynak tuzlu göller. Bu tip göllerde de gölün suyu tava adı verilen geniş düzlüklere alınarak, su güneş yardımıyla buharlaştırılıyor ve tuz elde ediliyor. İç Anadolu'da bulunan Tuz Gölü ülkemizin en önemli tuz kaynaklarından. Karadan elde edilen ve kaya tuzu adı verilen tuzların hem işlenmesi hem de çıkarılması sulardan elde edilen tuza göre daha zor. Bu nedenle kullandığımız tuzların az bir miktarı kaya tuzlarından elde ediliyor. Kaya tuzları da jeolojik devirlerde denizlerin ya da kapalı iç havzaların buharlaşması sonucu oluşmuş. Kaya tuzlarının deniz tuzlarına göre dezavantajı saflık oranlarının değişken olması. Ülkemizde 9 adet kaya tuzu madeni bulunuyor. Bunların en önemlileriyse; Çankırı, Tepesidelik, Gülşehir, Sekili, Kağızman ve Tuzluca.



Bir çok kutsal kitapta "yaşamın en değerli zerresi" olarak isimlendirilen tuz öncelikle yaşamamız için büyük önem taşıyor. Örneğin vücudumuzun sıvı dengesi tuzlar yardımıyla düzenleniyor. Eğer yeterli miktarda tuzu almazsak, sıvı dengemiz bozulacağı için kısa sürede yaşamımızı yitirebiliriz.

Yapılan bir araştırmaya göre tuz 14.000 farklı alanda kullanılıyor. Günlük yaşamamızdaysa tuzu en çok yiyecekleri çeşnilendirmek ve onları korumak için kullanıyoruz. Örneğin konserve, turşu, salça gibi yiyeceklerde tuz kullanılarak uzun süre bozulmadan saklanıyor. Beslenme dışında mutfak ve banyonuzda temizlik için kullanabilirsiniz. Bir tutam tuzla ıslak zemindeki lekeleri kolaylıkla sökebilirsiniz. Ya da ahşaptan yapılmış masanızın üzerindeki su lekeleri, sıcak tabakların yaptığı izleri temizleyebilirsiniz. Yağlı tavaları kolayca temizlemek içinde tuzlu suyla yıkayıp kağıt peçeteyle kurulayarak hızlı bir şekilde temizleyebilirsiniz. Ayrıca bardak ve kupalarınızın rengini değiştiren çay ve kahve lekelerini de tuzla temizleyebilirsiniz. Bunun için avucunuza alacağınız tuzla bardaklarınızı ovarsanız, lekeler kolayca çözülecektir. Buzdolaplarının içini de tuz ve içme sodasıyla temizleyebilirsiniz. Fırındaki yanık kokusunu fırın tepsisine koyacağınız tuzla alabilirsiniz. Kokuyu temizlemek için tuzu fırın içerisinde bir süre bekletikten sonra bir bez aracılığıyla alıp atabilirsiniz. Böylece koku fırınınızdan uzaklaşacaktır.

Yemek yaparken kaynayan suya bir miktar tuz ekleyerek suyun daha yüksek ısı da kaynamasını sağlayarak yemeğin pişme süresini kısaltabilirsiniz, ya da yumurta haşlarken suya ilave ettiğiniz tuzla haşlanan yumurtaların kabuklarının kolayca soyulmasını sağlayabilirsiniz. Ayrıca yumurtaların tazeliğini de tuz yardımıyla test edebilirsiniz. Bunun için bir kaba su koyun ve içerisine 2 kaşık tuz ilave edin. Sıvının içine attığınız yumurtalar batıyorsa yumurtalar taze, suyun üzerinde kalıyorlarsa bayattır.

Soyulmuş elmalar, armutlar ve patatesler oksijenle temas ettikçe kararır, bunun için soyulmuş meyve ve sebzeleri hafif tuzlu bir su içerisinde bekletirseniz kararmadığını görebilirsiniz. Ispanağı da tuzlu suyla yıkarsanız, diplerinde bulunan çamuru kolayca çıkarabilir ve tekrar tekrar yıkamaya ihtiyaç duymazsınız. Yemeklerde de tuzu tatlandırıcı özelliği dışında çeşitli amaçlarla kullanabilirsiniz. Örneğin aşırı kavrulmuş ya da acı kahvelerin içerisine bir tutam tuz atarak onların acılığını hafifletebilirsiniz. Tavukları temizlerken derinin üzerinde kalan küçük tüyleri tuzla ovalayarak ayıklayabilirsiniz. Yemek ve salata yaparken elinize sinen soğan ve sarımsak kokusunu tuzlanmış sirkeyle çıkarabilirsiniz. Yine kararan doğrama ve ekmek tahtalarını da tuzlu suyla silerek hem beyazlatabilir hem de dezenfekte edebilirsiniz.

Balık kızartırken tavaya önceden biraz tuz koyarsanız ve balıkların üzerine de tuz serperseniz tavaya yapışmaya engel olursunuz. Dolapta saklayacağınız peynirlerin üzerine de biraz tuz ekerseniz ya da tuzlu suyla ıslatılmış bir beze sararsanız peynirin küflenmesini engelleyebilirsiniz. Yine sütün içerisinde çok az ekleyeceğiniz tuz sütün tazeliğini daha uzun süre korumasını sağlar. Tuz önemli bir böcek kovucu. Yere ekeceğiniz bir tutam tuzla karıncaların ve akarların o bölgeye yaklaşmasına engelleyebilirsiniz.

Tuzu daha değişik alanlarda da kullanabilirsiniz. Örneğin kızartma ya da mangal yaparken yağınız tutuşursa bunu suyla söndüremezsiniz. Bunun için bir avuç tuzu yağın üstüne dökerek alevleri söndürebilirsiniz. Yeni aldığınız mumların yandığında kenarından damlaların akmasını ve eğilmesini istemiyorsanız mumları yakmadan önce birkaç saat soğuk tuzlu suda bekletebilirsiniz. Kirlenen vazolarınızı da bol tuzlu suyla çalkalar ve yıkarsanız içinde bulunan inatçı lekelerinden arındırabilirsiniz. Bahçenizde taşların arasında yabani otlar çıkıyor ve buları temizlemek istiyorsanız üzerine tuz serperek onları temizleyebilirsiniz. Soğuk havalarda pencere camlarının buz tutmasını istemiyorsanız onları da tuzlu suya batırılmış bir süngerle silebilirsiniz. Bunun dışında bez ayakkabılarınızın içerisine bir tutam tuz atarsanız ayaklarınızın terlemesini giderdiği gibi, ayakkabı içerisindeki kötü kokuların oluşmasını da engelleyebilirsiniz.

E m r e h a n H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Bölme İşlemleri

A, B, C, D, E, F, G, H ve J farklı asal sayılardır. Aşağıdaki bölme işlemlerinde öncelikleri değiştirmek üzere dilediğiniz kadar parantez ekleyerek en fazla kaç farklı sonuç elde edebilirsiniz?
A/B/C/D/E/F/G/H/J = ?

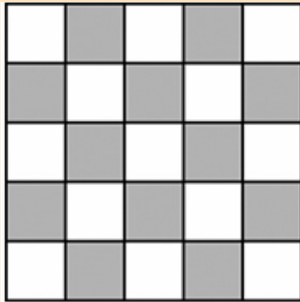
Harfler

"OKUDUĞUNUZ CÜMLEDE
__________ ADET A HARFİ,
__________ ADET E HARFİ,
__________ ADET I HARFİ,
__________ ADET i HARFİ,
__________ ADET O HARFİ,
__________ ADET Ö HARFİ,
__________ ADET U HARFİ,
__________ ADET Ü HARFİ
KULLANILMAKTADIR."

Boşlukları uygun sayılarla (yazıyla yazarak) öyle doldurun ki, doğru bir cümle elde edilsin.

Vezirler

Dördü beyaz, dördü siyah renk olan sekiz veziri 5x5'lik bir tabloya öyle yerleştirin ki; hiçbir sırada, kolonda ve çapraz hat üzerinde farklı renkli vezirler bulunmasın.



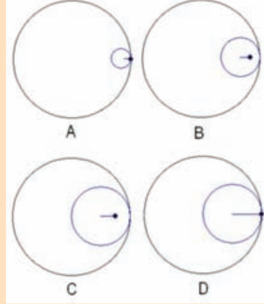
Not: 3 farklı çözüm vardır. Bir çözümün döndürülmesiyle ve/veya ters çevrilmesiyle elde edilecek çözümler farklı sayılmayacaktır.

Dönen Para

Bir çembere içten değen bir para kendi etrafında dönerek çemberi dolaşıyor ve başlangıç konumuna geliyor. Paranın üzerinde fosforlu bir nokta var. Her şıkta verilen değerlere göre bu noktanın tur boyunca nasıl bir yol oluşturduğunu çizerek gösteriniz.

	A	B	C	D
Çemberin yarıçapı	6 birim	6 birim	6 birim	6 birim
Paranın yarıçapı	1 birim	2 birim	3 birim	3 birim
Paranın merkezi ile nokta arasındaki uzaklık	1 birim	1 birim	1,5 birim	3 birim

Not: Para, tur boyunca çembere değmeye devam ediyor ve herhangi bir kayma olmuyor.



Sudoku

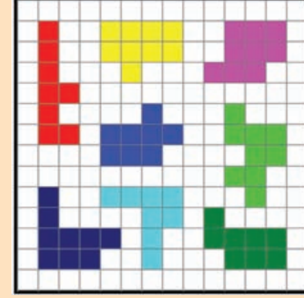
Aşağıdaki tabloyu dört hamlede standart bir SUDOKU tablosu haline getiriniz.

- Her hamlede; ya bir satırı bir kare sağa doğru, ya da bir sütunu bir kare aşağıya doğru kaydırabilirsiniz.
- Hamle sırasında tablonun sağına taşan kare en sola, tablonun altına taşan kare ise en üste gelir ve hamle tamamlanmış olur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
K	5	1	2	4	9	5	9	7	8
L	4	8	7	3	6	2	5	4	1
M	4	3	7	1	8	6	1	2	9
N	7	5	8	2	3	7	4	6	9
P	9	3	1	9	8	6	7	2	5
R	8	6	1	5	4	5	8	3	2
S	1	2	9	6	7	3	2	1	4
T	3	6	5	8	4	9	8	3	7
U	6	7	4	5	2	1	3	9	6

Not: Standart bir SUDOKU tablosunda; her sırada, her kolonda ve her blokta (sınırları gösterilen 3x3'lük kareler) 1'den 9'a kadar olan sayılar tam olarak bir kez bulunur.

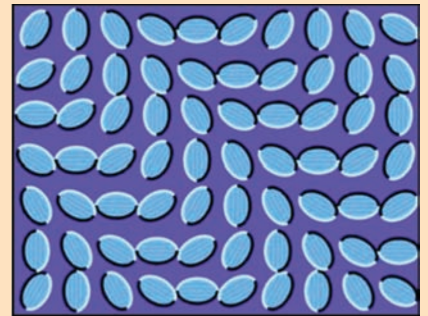
Parça Birleştir



Solda görülen 8 parçayı uygun biçimde yerleştirerek sağdaki tabloyu elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ancak ters çevrilemez.

Göz Aldanması

Şeklin değişik yerlerine baktıkça mavi elipsleri hareket ediyormuş gibi göreceksiniz.



Geçen Ayın Çözümleri

Sudoku

7	9	6	4	2	5	1	3	8
3	4	1	6	9	8	7	2	5
2	5	8	7	1	3	4	6	9
8	3	5	1	4	7	2	9	6
6	7	2	8	3	9	5	4	1
9	1	4	5	6	2	3	8	7
4	8	9	2	5	1	6	7	3
5	2	3	9	7	6	8	1	4
1	6	7	3	8	4	9	5	2

Altı Rakamlı Sayı
540935

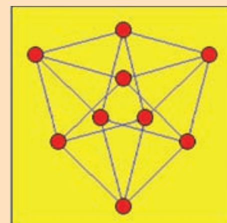
Saklı Sözcük
KIRTASİYE

Dart
14

İkibinyedi

$15 \times 16 - 17 \times \sqrt{81} = 2007$

Dokuz Nokta



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

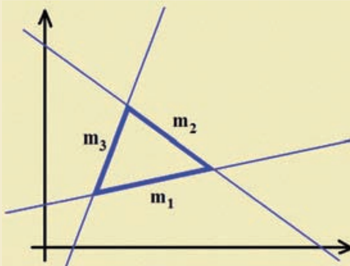
Bu Ödül Kaçmaz



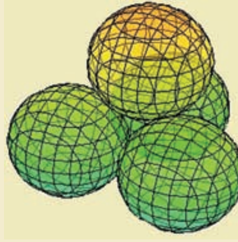
10. yılını kutlayan ülkenin en ünlü pastanesi 10. yılları şerefine müşterilerinden birine bir yıl boyunca sınırsız pasta ödülü vermeye karar verir. Ödülün verileceği şanslı kişi şu şekilde seçilecektir: Pastaneye giren müşterilerin doğum günleri sırayla bir listeye kaydedilecek ve doğum günü daha önceki müşterilerden biri ile eşleşen ilk kişi büyük ödülü alacaktır. Acaba matematiği bilen bir kişi olarak siz, en yüksek kazanma şansınızın bulunduğu kaçıncı sıradan pastaneye girerdiniz?

En Büyük Değer

Eğimleri m_1, m_2 ve m_3 ($m_i \neq \infty$, i=1,2,3) olan üç doğrunun kesişimleri şekildeki gibi bir eşkenar üçgen oluşturuyor. Benzer şekilde oluşturulabilecek sonsuz sayıdaki eşkenar üçgenler için ($m_1 . m_2 + m_2 . m_3 + m_1 . m_3$) değerinin en büyük ne olabileceğini bulabilir misiniz?



Beşinci Küre



Yarıçapı 1 birim olan dört adet küremiz bulunuyor. Öncelikle kürelerimizden üçünü düz bir masanın üzerine birbirlerine değecek şekilde, ardından da dördüncü küreyi üç kürenin üstüne ve tüm küreler birbirine değecek şekilde yerleştiriyoruz. Acaba dört kürenin tam arasında kalan boşluğa yerleştirebileceğimiz beşinci kürenin yarıçapı en büyük ne kadar olabilir?

İp Uzunluğu



Çitlerle çevrilmiş, yarıçapı 10 m olan dairesel bir alanın içindeki keçinin, dairesel alandaki otların sadece yarısına ulaşabilmesi isteniyorsa, keçiyi çite bağlayan ipinin kaç metre olması gerekmektedir?

Geçen Ayın Çözümleri

Saradunya Kralı

Hükümlü 1. kutudan 1 tane, 2. kutudan 2 tane, ..., 10. kutudan 10 tane topu alarak toplam 55 adet topu tek kefeli tartıya koyup tartar. Tüm toplar 100 gr olsaydı tartı sonucu 5500 gram olacaktı. Ancak 101 gramlık toplar nedeniyle ölçüm daha yüksek çıkar ve ölçüm sonucu ile 5500 arasındaki fark hangi torbada 101 gramlık toplar bulunduğunu bize söyler.

Olasılık

İlk başta verilecek cevap 11/16 = %68.75 olsa da doğru çözüm biraz daha farklı. 5 beyaz taş A çantasıda, 4 beyaz B, 3 beyaz da C çantasında ise çanta seçiminde toplam 6 farklı olasılık oluşur: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA ve herhangi birinin oluşma olasılığı 1/6'dır. Tüm olasılıklar içinde önce beyaz sonra siyah taş çekme olasılığı hesaplandığında 25/108 değeri hesaplanır. Tüm olasılıklar arasında beyaz-siyah-beyaz taş çekme olasılığı da 17/108'dir. O halde önce beyaz sonra siyah taş çekildiği bilinen durumda üçüncü taş olarak beyaz çekme olasılığı (17/108)/(25/108) = 17/25 = %68'dir.

Zincir Kolye

Eğer müşterinin istediği iki ucu açık bir zincir ise daha ucuz bir çözüm bulunmaktadır. Öncelikle 6 parçanın içinden toplam 4 halkası olan parçayı alalım ve kuyumcudan bu dört halkayı açmasını isteyelim (5 YTL x 4 = 20 YTL). Ardından açık olan dört halkayı kullanarak kalan 5 parçayı birleştirelim ve açık halkaları kapattıralım (10 YTL x 4 = 40 YTL). Bu şekilde tek parça bir zincir için toplam 60 YTL ödemiş oluruz.

Hangisi Büyük?

X = $99!/99^{99}$ sayısını ele alalım. Bu sayıyı $(99/100)^{99}$ sayısı ile çarparsak daha küçük bir sayı elde ederiz ve sonuç da Y = $99!/100^{99}$ olur. Dikkat ederseniz sonuç aynı zamanda $100!/100^{100}$'e de eşittir. X sayısının 99. kökü A/99 sayısına, Y sayısının 100. kökü de B/100 sayısına eşittir. Sayılar 1'den büyük olduğu için sonuç olarak A/99 sayısının daha büyük bir değer olduğunu söyleyebiliriz.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Smith Sayıları

Lehigh Üniversitesi Matematik Bölümü'nde öğretim üyesi olan Albert Wilansky, 1982 yılında üvey kardeşi Herold Smith'i aramak için telefonun başına geçer ve numaraları çevirir: 4-9-3-7-7-7-5. Bir yandan kardeşi ile konuşurken bir yandan da alışkanlığı nedeniyle telefon numarası 4937775'i asal çarpanlarına ayırmaya başlar. Konuşmalar olağan seyrinde devam ederken bir anda Wilansky durgunlaşır ve kardeşinin söylediklerine tepki vermemeye başlar. Sayıyı çarpanlarına ayırdığı kağıtta gözü eşitliğe takılmıştır: 4937775 = 3 x 5 x 5 x 65837. Eşitliğin her iki tarafındaki rakamları topladığında kalbi hızlı hızlı atmaya başlar ve gözlerine inanamaz: 4+9+3+7+7+7+5 = 3+5+5+6+5+8+3+7 = 42. Kardeşine hiçbir şey söylemeden büyük bir heyecanla telefonu kapatır ve aynı özellikte benzer sayılar aramaya başlar. Görür ki keşfettiği özelliğe sahip sonsuz tane sayı bulunmaktadır. O günün anısına Wilansky, rakamları toplamı asal çarpanlarının rakamlarının toplamına eşit olan sayılara "Smith Sayıları" adını verir.

4937775 = 3 x 5 x 5 x 65837



4+9+3+7+7+7+5 = 3+5+5+6+5+8+3+7

Her asal sayının sadece bir tane asal çarpanı olduğu için (o da sayının kendisidir) tüm asal sayılar aslında birer Smith Sayısı'dır. 10000'den küçük sayılara baktığımızda da 376 adet Smith Sayısı olduğunu görürüz: 4, 22, 27, 58, 85, 94, 121, ... Smith Sayıları'nın keşfinin ardından yapılan çalışmalarla bu sayılar arasında başka ilginç özelliklere sahip sayı grupları tanımlanmıştır. Örneğin sadece iki asal sayının çarpımı şeklinde yazılabilen Smith Sayıları'na "Yarı Asal Smith Sayıları" adı verilmiştir. 121 sayısı bir yarı asal Smith Sayısı'dır. 121 = 11 x 11 ve 1+2+1 = 1+1+1+1. Diğer bir ilginç grup ise Palindromik Smith Sayıları'dır. Bu sayılar baştan ve sondan okunduklarında aynı değeri veren sayılardır. 666 sayısı hem bir Smith Sayısı'dır (666 = 2x3x3x37) hem de palindromik özelliği bulunmaktadır.

Smith sayıları ile ilgili daha ayrıntılı bilgilere aşağıdaki linklerden ulaşabilirsiniz:
http://mathworld.wolfram.com/SmithNumber.html
http://www.shyamsundergupta.com/smith.htm

Sadi Turgut

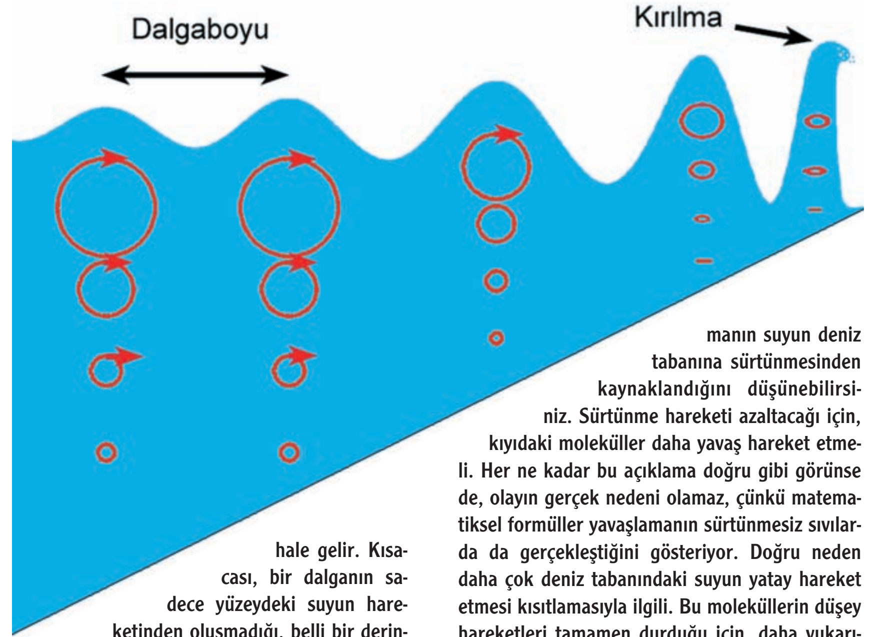


Dalgalar neden sığ yerlerde yavaş, derin yerlerde hızlı hareket ederler? Bizi aydınlatırsanız seviniriz.
Murat Eren

Bu önemli bir soru, çünkü bu olay denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştıklarında neden kırıldıklarını da açıklıyor (bu konuya en sonda döneceğim). Ne yazık ki, soruyu net bir şekilde cevaplamak olanaksız. "Denklemler öyle diyor" demenin dışında tek yapabileceğimiz, suyun derinliğinin dalga üzerine nasıl bir etkisi olduğunu açıklamak, sonra da dalganın hızının bu ilişki nedeniyle değiştiğini iddia etmek. Genel olarak, sudaki yüzey dalgaları konusu çok karmaşık bir konu. Örneğin, hız dalganın iki tepesi arasındaki uzaklığa da (dalgaboyu) bağlı; dalgaboyu daha büyük olan dalgalar daha hızlı hareket ederler. Bunu açıklamak çok daha zor. Denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştığında yavaşlamasında her iki etki de rol alır. Dalganın tepeleri sığ yerlerde yavaşladığından, tepeleri arasındaki uzaklık yani dalgaboyu azalır, bu da hızın bir miktar daha azalmasına neden olur. Burada sadece derinlikle hız arasındaki bağlantıya bakacağız.

İşe önce dalgaların anatomisinden başlayalım. Bir dalganın geçtiği bölgedeki tek bir su molekülüne odaklandığınızda, dairesel bir hareket yaptığını görürsünüz. Dalganın tepesi o molekül civarından geçerken, molekül yükselerek ileriye doğru (dalganın gittiği yöne doğru) hareket eder. Tepe geçip, dalganın çukuru geldiğinde de alçalıp geriye doğru gider. Sonuçta, yani dalga bir dalgaboyu kadar ilerlediğinde molekül en baştaki konumuna geri döner. Özetle, dalga hareketinde moleküllerin taşınması gibi bir şey söz konusu değil. Su molekülleri sadece dalganın enerjisini geçici bir süre taşıyıp, bunu daha ilerideki moleküllere aktarma işlevi görüyor. Dalgalar geçip gittiğinde, en başta neredeyse, yine oraya dönüyor. Yani "dalga" dediğimizde suyu harekete geçiren ve bu yolla uzaklara taşınan belli bir enerjiden söz ediyoruz aslında. Bunun böyle olduğunu, ne kadar dalgalı olursa olsun denizdeki bir cismin aynı yerde kaldığını bir çoğunuz gözlemlemişsinizdir.

Önemli olan bir nokta, aynı dairesel hareketi sadece yüzeye yakın moleküllerin değil, derinlerdekilerin de yapması. Tek fark, daha derindeki moleküllerin, dalgadan az etkilendikleri için, daha yavaş hareket ederek daha küçük bir daire çizmeleri. Derine indikçe bu dairelerin çapları büyük oranda küçülür; çok derinlerde de önemsiz hale gelir. Kısacası, bir dalganın sadece yüzeydeki suyun hareketinden oluşmadığı, belli bir derinliğinin de olduğunu söylüyoruz aslında. "Ne kadar derin?" diye sorarsanız, bunun yanıtı kabaca bir dalgaboyu kadar. Bunu "denklemler söylüyor", ama biraz düşünürseniz oldukça mantıklı olduğunu görebilirsiniz. Örneğin, elinizle oluşturabileceğiniz dalgaboyu 50 cm civarında dalgalar, 5 metre derinde ciddi bir harekete neden olamaz. Buna karşın dalgaboyu 5 metre kadar olan dalgalar, bu derinlikte ciddi bir harekete neden olacaktır.



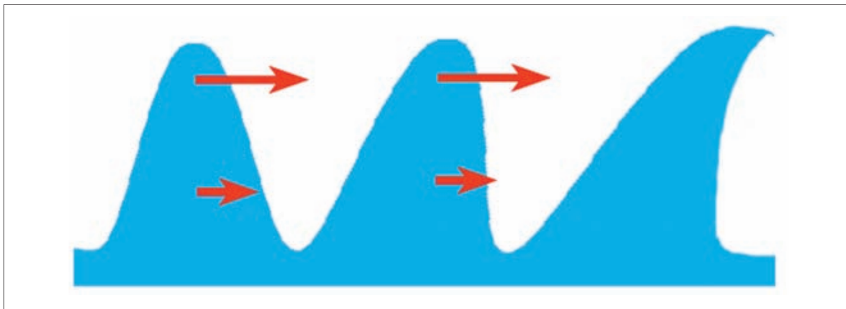
Yukarıdaki paragraftan çıkaracağımız ilk sonuç şu: Dalgaboyu suyun derinliğine göre küçükse, dalganın hızı derinlikten bağımsızdır. Yani, eğer dalganın neden olduğu hareket deniz tabanına ulaşamıyorsa, tabanın ne kadar derinde olduğunun önemi yoktur.

Şimdi bir dalga treninin kıyıya doğru yaklaştığını düşünelim. Derinlik, dalgaboyu civarına kadar azaldığında, dalga deniz tabanında ciddi hareketlenmelere neden olur. Bunun moleküllerin izledikleri yol üzerine bir etkisi, bu şekilleri daireden basık bir elipse dönüştürmeleri. Bunun nedeni, deniz tabanındaki suyun yukarı aşağı hareket edemeyip, sadece yatay yönde hareket etme zorunluluğu. Daha yukarıdaki moleküller de bu kısıtlamadan bir şekilde etkilenerek elipse benzer bir yörünge izlerler.

Deniz tabanının yakınlığının ikinci etkisiyse moleküllerin hareketinin yavaşlaması. Yavaşlamanın suyun deniz tabanına sürtünmesinden kaynaklandığını düşünebilirsiniz. Sürtünme hareketi azaltacağı için, kıyıdaki moleküller daha yavaş hareket etmeli. Her ne kadar bu açıklama doğru gibi görünse de, olayın gerçek nedeni olamaz, çünkü matematiksel formüller yavaşlamanın sürtünmesiz sıvılarda da gerçekleştiğini gösteriyor. Doğru neden daha çok deniz tabanındaki suyun yatay hareket etmesi kısıtlamasıyla ilgili. Bu moleküllerin düşey hareketleri tamamen durduğu için, daha yukarıdaki moleküllerin hem dikey hem de yatay hareketleri bir miktar yavaşlıyor. Dalganın hızı, dalga tepelerindeki moleküllerin hızıyla aynı olduğu için de, dalga yavaşlıyor.

Yavaşlama, dalganın tepeleri arasındaki uzaklığın azalmasına yol açtığı için, ilginç bir başka olaya, tepelerin giderek yükselmesine de neden olur. Yani her tepe yatay yönde sıkışırken, dikey yönde uzar. Bu olay dalganın taşıdığı enerjinin korunmasıyla ilgili. Bu enerji iki kısımdan oluşur: Birincisi suyun hareketi formundaki "kinetik" enerji, ikincisi de suyun normal deniz seviyesinin üzerine çıkmasıyla oluşan "potansiyel" enerji. Dalga yatay yönde sıkıştığı için, aynı potansiyel enerjiyi taşımak için suyu daha yükseğe çıkarması gerekiyor. Buna ek olarak, yavaşlamadan dolayı kinetik enerji azaldığından, bir miktar kinetik enerji de potansiyele dönüşmek zorunda. Tüm bu etkiler, dalga tepelerinin giderek yükselmesine yol açıyor. Son olarak, bir tepenin en yukarısındaki suyun hızı aşağıdakilerden fazla olduğu için (sığ yerlerde hız küçülür kuralı) tepe ön taraftan dikleşmeye başlar. Bu sürecin kaçınılmaz sonucu olarak belli bir noktada tepe öne doğru yıkılır (kırılır).

Tsunamiler bu olayın en ciddi örneği. Bu dalgalar depremler gibi büyük olaylar sonucu oluşur. Açık okyanusta bu dalgaların dalgaboyu 500 kilometreyi bulabilir. Buna karşın genlikleri, yani dalga tepelerinin normal deniz seviyesinden yükseklikleri bir metreden daha azdır. Bu nedenle, açık denizlerdeki gemiler tsunamilerden etkilenmezler. Hatta açık denizlerdeki tsunamileri ne denizden ne de havadan fark etmek olanaksızdır. Her şey, tsunami bir kıyıya yöneldiğinde değişir. Dalga yavaşladıkça, dalga tepelerinin yükselir ve tüm enerji (oldukça büyük bir enerjiden bahsediyoruz) metrelerce yükseklikte bir tepecikte yoğunlaşır. Dolayısıyla burada bahsettiğimiz, sığ yerlerde dalgaların yavaşlaması olayı, tsunamileri bir afete dönüştüren temel mekanizmayı oluşturuyor.





A y b a r   K a r a ç a y

Gerçek Bir Amerikan Kahramanının Ölümü

Robert James Fischer (1943-2008)





15 yaşındaki Amerikan harikası Robert James Fischer, Moskova'da Petrosian ile yıldırım oynarken Vasiukov onları seyrediyor.



20 yıl arayla Fischer-Spassky



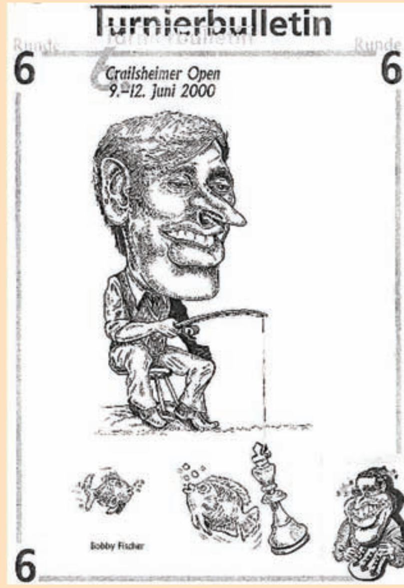


RJF 6 yaşındayken kızkardeşi ona şekerciden bir satranç takımı aldı ve satranç tarihini değiştirdi. Amerikalı olmanın ötesinde gerçek bir Amerikan kahramanı ama tam bir Amerikan karşıtı *(11 Eylül 2001 terör saldırısından sonra bir radyo istasyonu izlenimlerini sorduğunda Fischer "çok güzel bir haber" şeklinde yanıt vererek, bu saldırıya ABD dış politikasının sebep olduğu yorumunu yapmıştı.).*

Yahudi ama antisemitik. *("Benim bütün oyunlarım gerçektir. Yahudilerse turnuvalarda şike yapıyorlar, bu yüzden dünya şampiyonu olmam 10 yıl gecikti."* Yarı yahudi olduğunu hatırlatan bir gazeteciye: *"Erkekler tuvaletine gidelim ve kimin yahudi olduğunu göstereyim!... Ne bugün yahudiyim ne de geçmişte yahudiydim, üstelik sünnetsizim!")*

Dünya Satranç şampiyonu olmanın ötesinde satranç dahisi ama çocuk ruhlu bir paranoyak. Şımarık ve küfürbaz.

Ama ölümünden önce söylenen bir sözü hatırlatmakta yarar var: *"Ona hangi etiketi yapıştırırsak yapıştıralım, bu adam doğruyu söylemiyor mu?"*



Donald Byrne-RJFischer 1956 [D92] 1.Af3 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.d4 00 5.Ff4 d5 6.Vb3 dc4 7.Vc4 c6 8.e4 Abd7 9.Kd1 Ab6 10.Vc5 Fg4 11.Fg5 Aa4 12.Va3 Ac3 13.bc3 Ae4 14.Fe7 Vb6 15.Fc4 Ac3 16.Fc5 Kfe8 17.Şf1 Fe6 18.Fb6 Fc4 19.Şg1 Ae2 20.Şf1 Ad4 21.Şg1 Ae2 22.Şf1 Ac3 23.Şg1 ab6 24.Vb4 Ka4 25.Vb6 Ad1 26.h3 Ka2 27.Şh2 Af2 28.Ke1 Ke1 29.Vd8 Ff8 30.Ae1 Fd5 31.Af3 Ae4 32.Vb8 b5 33.h4 h5 34.Ae5 Şg7 35.Şg1 Fc5 36.Şf1 Ag3 37.Şe1 Fb4 38.Şd1 Fb3 39.Şc1 Ae2 40.Şb1 Ac3 41.Şc1 Kc2 0-1

RJF-Pal Benko 1963 [B09] 1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 d6 4.f4 Af6 5.Af3 00 6.Fd3 Fg4 7.h3 Ff3 8.Vf3 Ac6 9.Fe3 e5 10.de5 de5 11.f5 gf5 12.Vf5 Ad4 13.Vf2 Ae8 14.00 Ad6 15.Vg3 Şh8 16.Vg4 c6 17.Vh5 Ve8 18.Fd4 ed4 19.Kf6 Şg8 20.e5 h6 21.Ae2 1-0

Robert Eugene Byrne-RJF 1963 [E60] 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.g3 c6 4.Fg2 d5 5.cd5 5...cd5 6.Ac3 Fg7 7.e3 00 8.Age2 Ac6 9.00 b6 10.b3 Fa6 11.Fa3 Ke8 12.Vd2 e5 13.de5 Ae5 14.Kfd1 Ad3 15.Vc2 Af2 16.Şf2 Ag4 17.Şg1 Ae3 18.Vd2 Ag2 19.Şg2 d4 20.Ad4 Fb7 21.Şf1 Vd7 0–1

RJF-Reuben Fine 1963 [C52] 1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Fc5 4.b4 Fb4 5.c3 Fa5 6.d4 ed4 7.00 dc3 8.Vb3 Ve7 9.Ac3 Af6 10.Ad5 Ad5 11.ed5 Ae5 12.Ae5 Ve5 13.Fb2 Vg5 14.h4 Vh4 15.Fg7 Kg8 16.Kfe1 Şd8 17.Vg3 1–0

RJF-Lhamsuren Myagmarsuren 1967 [A08] 1.e4 e6 2.d3 d5 3.Ad2 Af6 4.g3 c5 5.Fg2 Ac6 6.Agf3 Fe7 7.00 00 8.e5 Ad7 9.Ke1 b5 10.Af1 b4 11.h4 a5 12.Ff4 a4 13.a3 ba3 14.ba3 Aa5 15.Ae3 Fa6 16.Fh3 d4 17.Af1 Ab6 18.Ag5 Ad5 19.Fd2 Fg5 20.Fg5 Vd7 21.Vh5 Kfc8 22.Ad2 Ac3 23.Ff6 Ve8 24.Ae4 g6 25.Vg5 Ae4 26.Ke4 c4 27.h5 cd3 28.Kh4 Ka7 29.Fg2 dc2 30.Vh6 Vf8 31.Vh7 1–0

RJF-Samuel Reshevsky 1958 [B35] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 g6 5.Fe3 Af6 6.Ac3 Fg7 7.Fc4 00 8.Fb3 Aa5 9.e5 Ae8 10.Ff7 Şf7 11.Ae6 de6 12.Vd8 Ac6 13.Vd2 Fe5 14.00 Ad6 15.Ff4 Ac4 16.Ve2 Ff4 17.Vc4 Şg7 18.Ae4 Fc7 19.Ac5 Kf6 20.c3 e5 21.Kad1 Ad8 22.Ad7 Kc6 23.Vh4 Ke6 24.Ac5 Kf6 25.Ae4 Kf4 26.Ve7 Kf7 27.Va3 Ac6 28.Ad6 Fd6 29.Kd6 Ff5 30.b4 Kff8 31.b5 Ad8 32.Kd5 Af7 33.Kc5 a6 34.b6 Fe4 35.Ke1 Fc6 36.Kc6 bc6 37.b7 Kab8 38.Va6 Ad8 39.Kb1 Kf7 40.h3 Kfb7 41.Kb7 Kb7 42.Va8 1–0

RJF-James T Sherwin 1957 [B90] 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.00 b5 8.Fb3 b4 9.Ab1 Fd7 10.Fe3 Ac6 11.f3 Fe7 12.c3 bc3 13.Ac6 Fc6 14.Ac3 00 15.Kc1 Vb8 16.Ad5 ed5 17.Kc6 de4 18.fe4 Vb5 19.Kb6 Ve5 20.Fd4 Vg5 21.Vf3 Ad7 22.Kb7 Ae5 23.Ve2 Ff6 24.Şh1 a5 25.Fd5 Kac8 26.Fc3 a4 27.Ka7 Ag4 28.Ka4 Fc3 29.bc3 Kc3 30.Kf7 Kc1 31.Vf1 h5 32.Vc1 Vh4 33.Kf8 Şh7 34.h3 Vg3 35.hg4 h4 36.Fe6 1–0

Rene Letelier Martner–RJF 1960 [E70] 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 00 5.e5 Ae8 6.f4 d6 7.Fe3 c5 8.dc5 Ac6 9.cd6 ed6 10.Ae4 Ff5 11.Ag3 Fe6 12.Af3 Vc7 13.Vb1 de5 14.f5 e4 15.fe6 ef3 16.gf3 f5 17.f4 Af6 18.Fe2 Kfe8 19.Şf2 Ke6 20.Ke1 Kae8 21.Ff3 Ke3 22.Ke3 Ke3 23.Şe3 Vf4 0–1

RJF-Mikhail Tal 1961 [B47] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 e6 5.Ac3 Vc7 6.g3 Af6 7.Adb5 Vb8 8.Ff4 Ae5 9.Fe2 Fc5 10.Fe5 Ve5 11.f4 Vb8 12.e5 a6 13.ef6 ab5 14.fg7 Kg8 15.Ae4 Fe7 16.Vd4 Ka4 17.Af6 Ff6 18.Vf6 Vc7 19.000 Ka2 20.Şb1 Ka6 21.Fb5 Kb6 22.Fd3 e5 23.fe5 Kf6 24.ef6 Vc5 25.Fh7 Vg5 26.Fg8 Vf6 27.Khf1 Vg7 28.Ff7 Şd8 29.Fe6 Vh6 30.Fd7 Fd7 31.Kf7 Vh2 32.Kdd7 Şe8 33.Kde7 Şd8 34.Kd7 Şc8 35.Kc7 Şd8 36.Kfd7 Şe8 37.Kd1 b5 38.Kb7 Vh5 39.g4 Vh3 40.g5 Vf3 41.Ke1 Şf8 42.Kb5 Şg7 43.Kb6 Vg3 44.Kd1 Vc7 45.Kdd6 Vc8 46.b3 Şh7 47.Ka6 1–0 Fischer'e bu ilk kaybının ardından Tal *"Einstein Teorisi'ne karşı oynamak zor!"* demiştir.

sabah.com.tr/2008/02/03/pz/bolum,hob.html
sabah.com.tr/2008/01/27/pz/bolum,hob.html
hurriyet.com.tr/sondakika/8054899.asp?gid=71&sz=96516
hurriyet.com.tr/dunya/8058072.asp
hurriyet.com.tr/dunya/8078161.asp
cnnturk.com/YASAM/DIGER/haber_detay.asp?PID=223&haberID=420878
bbc.co.uk/turkish/news/story/2008/01/080118_boby_fischer.shtml
w10.gazetevatan.com/root.vatan?exec=pazarvatan_detay&hkat=1&hid=12111





Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Tıpta Lazer Kullanımı



Theodor Maiman'ın 1960 yılında Amerika'da ilk lazer ışığını elde etmesinden çok kısa bir süre sonra bu güç tıp alanında kullanılmaya başlandı. Lazer kelimesi, "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harflerinden oluşuyor. Lazer, elde ediliş biçiminden kaynaklanan bazı özellikleri nedeniyle normal ışıktan farklı bir enerji şekli. Işığın, katı, sıvı veya gaz şeklinde olan ortamda, ek enerjiyle güçlendirilmesi sayesinde elde ediliyor. Lazer ışınlarını diğer ışık şekillerinden ayıran en önemli özellikler, tek dalga boyunda (tek renk-monokromatik), doğrusal olması ve aynı anda uyum içerisinde hareket (koherans) eden foton partiküllerinden oluşması. Bu özellikleri sayesinde lazer ışınları güçlü, kontrol edilebilir bir ışık haline geliyor ve dağılmadan uzak mesafelere gönderilebiliyor. Dalga boyları ve fiziksel özelliklerine göre değişik lazer türleri bulunuyor. Lazer, elde edildiği ortama göre, katı, sıvı, gaz ve yarı iletken olarak sınıflandırılıyor. Dalga boylarına göreyse, mavi (400-500nm), yeşil (500-550nm), kırmızı (600-700nm) ve kızıl ötesi (700-950 nm) olarak ayrılıyor.

Lazer, bu özellikleri sayesinde çok yaygın kullanım alanları buluyor. Örneğin, mesafe ölçümleri, hedefe nişan almak, üç boyutlu görüntü elde etmek gibi teknolojik alanlarda veya tıp dünyasında değişik hastalıkların tedavisinde kullanılabiliyor. Cilt hastalıkları, kalp damar cerrahisi, ürolojik hastalıklar ve göz hastalıkları lazer ışınlarının tedavi amaçlı kullanıldığı alanlar arasında. Lazer ışınlarının kesme, yakma ve buharlaştırma etkisi, çeşitli tıp alanlarında kullanılmasına olanak sağlıyor. Lazer ışınları sayesinde dokuları hızlı ve düzgün şekilde kesmek mümkün oluyor. Kanayan bölgeye uygulanan lazer ışınları, oluşturdukları yüksek ısı sayesinde damarlarda büzüşmeye yol açarak kanamayı durdurabiliyor. Yüksek ısı enerjisi, dokularda buharlaşmaya da yol açabiliyor. Bu sayede istenilmeyen dokular, diğer organlara zarar vermeden yok edilebiliyor. Tıp alanında en sık kullanılan lazer türleri Neodmiyum: YAG, karbondioksit (CO_2), argon, holmium ve KTP. Bu lazer türleri, sahip oldukları farklı dalga boylarına bağlı olarak dokularda farklı güçte doku hasarına yol açıyorlar. Lazer enerjisinin su ve hemoglobin içerisindeki emilim derecesine bağlı olarak da, ışınların nüfuz ettiği derinlik değişiyor. Örneğin, CO_2 lazer ışınları, hücre ve dokulardaki su veya kandaki hemoglobin tarafından çok fazla oranda emilime uğradığı için enerjisi zayıflıyor ve ancak yüzeysel dokulara etki edebiliyor. Doku yüzeyinden yaklaşık 0.1 mm içeri girebilen CO_2 lazer genellikle cilt hastalıklarının tedavisinde kullanılıyor. Su veya kan tarafından fazla emilime uğramayan Neodmiyum: YAG lazer ise 5mm derinliğe kadar etki edebiliyor. Argon lazer ise orta sıralarda yer alıyor ve 1mm derinliğe nüfuz ediyor.

Lazer, en sık olarak göz hastalıklarında kullanılıyor. Şeker hastalığına bağlı göz dibinde yani retina bölgesinde meydana gelen kanama veya yırtılmalarda lazer tedavisi uygulanıyor. Argon lazer, göz dibinde meydana gelen yırtılmaları tedavi ettiği gibi önlemekte de oldukça yararlı. Halk arasında göz tansiyonu olarak bilinen glokom hastalığının tedavisinde de Neodmiyum: YAG lazer kullanılıyor. Son yıllarda, yakını veya uzağı görmeyi azaltan hipermetrop veya miyop gibi görme kusurları excimer lazer yöntemiyle saniyelerle ölçülen süreler içinde düzeltilebiliyor. Lazer ışınları sayesinde gözün ön tarafında bulunan kornea tabakasından 0,16 mm kalınlığında bir kapak kaldırılıyor. Daha sonra kornea ışınlanarak kırma kusuru düzeltiliyor ve kaldırılan kapak herhangi bir dikiş veya başka bir müdahale olmaksızın kapatılıyor. Cilt hastalıklarında lazer oldukça yaygın kullanım alanı buluyor. Doğuştan olan lekeler, kılcal damar genişlemeleri, benler, güneş lekeleri, çiller veya istenmeen dövmelerin giderilmesinde lazer kullanılıyor. Son yıllarda, lazer epilasyon denilen bir yöntemle, istenmeyen kıllar yok edilebiliyor. Uzun yıllardır ürolojide de lazer kullanılıyor. Prostat büyümesinde kullanılan lazer ışınları sayesinde kanama riski olmadan prostat küçültülebiliyor. Son yıllarda "green light" (yeşil ışık) olarak bilinen KTP lazeri, dokuda buharlaşmaya yol açarak prostatı küçültüyor. CO_2 lazeri, genital bölgelerde oluşan siğillerin tedavisinde kullanılıyor. Virüslere bağlı gelişen genital yaralar, lazer ışınları sayesinde yakılıp yok ediliyor. Mesane kanserleri veya idrar yollarındaki darlıkların açılmasında da lazer kullanılıyor. Günümüzde, en sert böbrek taşları bile holmium lazerle kırılabiliyor. Ortopedik cerrahide de lazer sıklıkla kullanılıyor. Eklemlerde yapılan kapalı, yani endoskopik ameliyatlarda, küçük bir delikten sokulan ve yaklaşık kalem kalınlığındaki boru içerisinden geçirilen lazer ışınları, onarılacak bölgeye uygulanabiliyor. Etki derinliği 0,4 mm olan Holmium lazer sayesinde bağ ve kıkırdaklardaki hasarlar onarılabiliyor. Son yıllarda damar cerrahisinde lazer kullanımı yaygınlaşıyor. Bacaklardaki genişleyen damarların, yani varislerin tedavisinde lazer oldukça etkili. Damarları büzüştürerek etki eden lazer ışınları varislerin yok edilmesini sağlıyor. Kadın hastalıkları uzmanları lazeri kullanan hekimler arasında. Kadınların yumurtalarıyla tüpleri arasındaki veya rahim içerisindeki yapışıklıklara bağlı meydana gelen kısırlığın tedavisinde lazer kullanılıyor. Lazer ışınları, çok küçük yapışıklıkları bile ayırabiliyor. Yumurtalık kistlerin veya rahim içerisindeki myomların çıkartılmasında lazer kullanılıyor. Bu sayede kanama olmadan ve çevre dokulara zarar vermeden hasarlı dokuyu çıkarmak mümkün. Kulak, burun, boğaz hastalıklarının bazılarında lazer kullanılarak yapılan tedaviler oldukça etkili. Yeni doğan bebeklerin gırtlağındaki damarsal tümörler, perdeler veya darlıklar lazerle tedavi edilebiliyor. Erişkinlerde görülen ses teli felçleri, bazı kanserler, ağız kokusu yapan bademcik taşları, horlama, uykuda nefes kesilmesi, burunda polip, kulak kemiği kireçlenmesi gibi rahatsızlıkların tedavisinde CO_2 lazer kullanılıyor. Son yıllarda endoskopik sinüs ameliyatlarında da lazer yaygın olarak kullanılmaya başlandı.

İçbükey yansımalar

İnci Ayhan
inciayhan@yahoo.fr

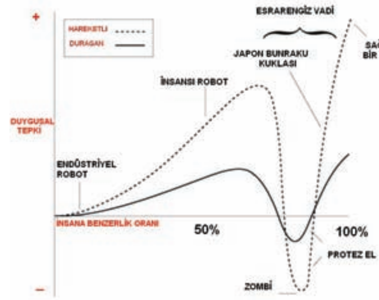
ESRARENGİZ VADİ

Bilim ve teknoloji ilerledikçe robotlarla da fazlasıyla haşır neşir olmaya başladık. Mutfakta, bankamatiklerde, güvenlik sistemlerinde hizmetimize sunulan "akıllı" sistemler bir yana, insana benzeyen makineler yaratma çabası da gitgide büyüyor. Tıpkı "bizim" gibi görünen, ama "bizden" olmayan bir yabancı, bir robot. Daha doğru bir söylemle bir android. Hiç düşündünüz mü; günlük hayatta böyle bir androidle yüz yüze gelseniz ne hissederdiniz? Onu insanmış gibi kabullenebilir miydiniz? Örneğin, robot olduğunu unutup konuşmaya dalabilir miydiniz? Bu sorulara kendi yanıtlarımı vermeye çalışırken televizyon kanallarının yıllarca tekrar tekrar yayımladıkları ve her seferinde de izleyiciyi ekran başına çekmeyi becerebilen Terminatör serilerinden birinden bir sahne geldi aklıma: Android kılığındaki Arnold Schwarzenegger'in derisinin yanıp altından metalik bir parçanın parladığı sahne. Nedense bu sahne her izleyişimde bende garip bir hissiyat uyandırır. Eğer ki filmi siz de seyrettiyseniz insan olduğuna inandığınız bir cismin bir anda robotik görüntüsüyle karşı karşıya kalmanın doğurduğu o garip duyguyu sizler de tatmışsınızdır.



Android, insan görünümlü robotlara verilen isim.

İşte, benim tanımlamakta zorlandığım bu hissiyat yaklaşık 40 sene kadar önce, Japon bir robot bilimci tarafından adlandırılmış bile: Esrarengiz Vadi. Kulağa polisiye bir roman ismi gibi gelse de, gerçekte insanların robotlara ve androidlere verdikleri duygusal tepkilere dair Masahiro Mori'nin ortaya koymuş olduğu kuramın ismi. Bu kurama göre, bir android görüntü ve hareket bağlamında insana ne denli yaklaşırsa insan da androide karşı o denli olumlu hisler besliyor. Ta ki bir noktaya kadar. Belli bir noktaya gelindiğinde, androidin insana benziyor oluşu itici olmaya başlıyor. İşte esrarengiz vadi bu noktayı tanımlıyor. Bu nokta aşılabilirse, androidin bir çırpıda tekrar sempati toplayıp tıpkı sağlıklı bir insana hissettiğimiz duyguları tetiklemeye başlayacağına inanılıyor.



Grafikte endüstriyel bir robotun, insansı bir robotun, hareket eden bir Japon kuklasının bizde ne derece olumlu ve olumsuz duygular uyandırdığını görebiliyoruz. Biz psikologları asıl ilgilendiren soruysa şu: Esrarengiz vadinin sırrı ne olabilir?

Pek çok psikolog, esrarengiz vadinin beklentilerle ilişkili olduğunu düşünüyor. İnsan özellikleri taşıyan ancak robot olduğu bariz bir cisimle iletişime geçtiğimizde yaptığı her "akıllıca" hamle ilgimizi çekip, hoşumuza gidiyor. Fiziksel özellikleri tamamen insansı bir cisimdense mükemmel insansı tepkiler beklemeye başlıyoruz. Diğer bir deyişle, beklenti çıtamız yükseliyor. Yüksek beklentilerimiz karşılanamayınca da daha olumsuz hissediyoruz. Hatta bu sırf bu yüzden çoğu bilim insanı robotları insana benzetme hevesinden vazgeçmiş görünüyor. Biri dışında: David Hanson.



David Hanson'un kız arkadaşının yüzünden esinlenerek tasarladığı android.

Kız arkadaşının yüzünden esinlenerek tasarladığı androidin insanlarda sıcak hisler uyandırdığını belirten Hanson, esrarengiz vadinin bilimsel bir kuram olmadığı ve gerçeği yansıtmadığı görüşünde. Hanson'ın bu androidi kuram üzerine şüphe düşürdüyse de, Mori'nin esrarengiz vadisini psikolojik olarak irdelediğimizde kulağa hiç de mantıksız gelmiyor. Bilim insanları, kol ya da bacakları kopan hastalara yerleştirilen protezlerin gerek hastaların kendilerince gerekse sosyal çevrelerince kimi zaman "garipsenebiliyor" oluşunuysa yine aynı nedene bağlıyor.

Kaynak: http://www.androidscience.com/theuncannyvalley/proceedings2005/uncannyvalley.html

BİR SİHİRBAZ OLSAYDIM



Hayatın sürprizlerle dolu olduğuna ve zamanın insana getirebileceklerinin sınırsızlığına inananlardan olsak bile kabul etmeliyiz ki günün birinde yaptığı gösterilerle izleyicileri büyüleyen bir sihirbaz olma olasılığımız pek kuvvetli değil. Yine de bu zayıf olasılık hayalgücümüzün önünde bir engel oluşturmamalı. Eğer sizler de en az benim kadar sihirbazların renkli dünyalarına ilgi duyuyorsanız, beraberce sihirbaz olduğumuzun düşünü kurabiliriz. Bir sihirbaz olsaydık izleyiciyi nasıl şaşırtırdık?

Aynı soru kuşkusuz görsel algı çalışan bilim insanlarının da aklını kurcalıyor olacak, sihirbazların kimi gösterilerini görsel sistemi anlayabilmek için kullanabiliyorlar. Bu gösterilerden biri de "kaybolan top". Sihirbaz topu havaya atıyor ve top bir anda havada yok oluyor.

Gerçekte top havaya hiç atılmadığı için ortada kaybolan bir nesne yok aslında. Ancak sihirbaz izleyicilere öyle bir açıyla duruyor ki, yaptığı el hareketi topu fırlattığı izlenimi uyandırıyor. Çünkü sosyal canlılar olarak, karşımızdakinin elindeki nesneden çok yüzüne, bedenine ve ellerine odaklanmaya eğilimliyiz. Dolayısıyla yüz, gövde ve el açılarını duruşuyla doğru ayarlayan bir sihirbaza kanmamak işten değil. Havaya hiç atılmamış bir topun havada kaybolduğuna bile inanabiliriz! Bu örnek, algılarımızda beklentilerimize ne denli güvendiğimizi ve algılarımızın yanılgıya açık olduğunu gösteriyor. Sihirbazın el pozisyonlarından topun hareketine dair çıkarımlarda bulunuyoruz. Sonra da, sistemimiz topun kendisinden gelen hiçbir uyaran almamış olduğundan (zira o sırada dikkatimiz sihirbaz üzerinde), çıkarımlarımızdan yeni bir gerçeklik yaratıyoruz: Top havaya fırlatıldı! Ama yere düşen bir cisim yok? O zaman havada kaybolmuş olmalı.

Sonuç olarak, sihirbazların görsel algıyı öyle ya da böyle, bilinçli ya da bilinçsiz çözümlemiş oldukları bir gerçek! Şimdi bana sorsalar, görsel algı çalışan bir deneysel psikolog olmasaydın hangi mesleği seçerdin deseler, yanıtım gayet net: Tabii ki sihirbaz olurdum! İnsanları kendi yarattıkları gerçekliklerle şaşırtabilmek adına...

Kaynak: http://www.medicalnewstoday.com/articles/57176.php

"Einstein'ın beyni şu anda nerede?" ve çok daha fazlası... Her hafta güncellenen psikoloji köşemizle internette buluşuyoruz: http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/psikoloji/index.htm Psikolojiye dair yazmış olduğunuz popüler bilim yazılarınızı inciayhan@yahoo.fr e-posta adresine gönderebilir, fikirlerinizi ve ilgi çeken haberleri sitemizde bizlerle paylaşabilirsiniz.



Popüler-Bilim Tarihimizden

Canan Öktemgil Turgut
oktemgil@hacettepe.edu.tr

Kadın ve Fen - I

Kadın ile fen ve marifet arasında bir nispet aramak ilk başta abes görülür. Dünyada hangi şey vardır ki fen ve marifetle ilişkisi olmasın? İnsaniyetin annesi olan kadınların da ilim ve marifet tahsil etmesi hiçbir yönden itiraz kabul etmeyecek surette her tarafta umumen tasdik olunmuştur. Kadınlara ilim ve maariften hisse vermeyen bir millette, umumi terbiyenin eksik olduğu hükmüne varılmıştır. Emir böyle iken kadın ile fen şu medeniyet ve terakki asrında birbirine lazım bir şey olup kadınlar, şefkatli ve koruyucu kucaklarında büyüttükleri yavrularına ilk terbiye ve tefennün (fen öğrenme) esasını bu zamandan vermeye başlarlarsa marifet fevkalade terakki edip umumileşeceği gibi, kadınlar fenlerden hissesiz kalırlarsa zevclerinin yanında kadir ve payeleri bir derece aşağı olacaktır. Çocuklarının talim ve terbiyesini üstlenmekten aciz bulunacaklardır. Kadınsız fennin esası şaşı ve çarpık bir zihinde istikrar bulacak, fensiz kadın da cemiyet içinde kadınlık ve beşerî vazifesini yerine getirmeye kâdir olamayacaktır. Bu takdirde kadınlara ilim ve marifet tahsilinin lüzumu açıktır. İlim ve marifetin umumileşmesi için de kadınların hizmetine ihtiyaç aşikâr bir zorunluluktur.

Fakat kadın ile fen arasında kurulacak ilişki bundan ibaret ise bu, pek eski bir meseleyi tazelemekten ve aşikâr bir hakikati göstermeye çalışmaktan gayrı bir şey addedilemez. Nispet bu değil. Bakalım nedir:

Avrupa ve Amerika'da kadınlar, medeniyet devrinde ilim ve kemal tahsilinde hiçbir sebeple erkeklerden aşağı bir mertebede bulunmamak istemektedirler. Hattâ akıl, zekâ ve kabiliyetçe kadınların erkeklerden geri kalmadıklarını ispat ederek erkeklerin sahip olduğu haklara ve imtiyazlara kadınların da sahip olmalarını, yani erkek ve kadın arasında eşit bir muamelenin umumen kabulünü talep etmektedirler.

Bu arzu ve talepten başka, kadınlar için hayat yolunda şefkatli bir arkadaşa dayanmak, yani bir zevc ile birlikte yürümek tabii bir ihtiyaçtır. Nasıl bir erkek hayatını paylaşarak tabii ve insani vazifelerini yapmak için bir kadına muhtaç olarak izdivaca rağbet gösteriyorsa kadın da böyledir. Hattâ denilebilir ki kadın için 'medeniyetin günümüzdeki durumuyla beraber' çalışıp çabalamak rençperlikten, hamallıktan en nazik mevkilere geçmek ve meslek kazanmak erkekler derecesinde serbest ve mümkün olmadığından geçim tedariki, yalnız bulundukları durumda, kadınlara erkeklerden güç gelir. Bu halde bir kadın, bir erkekten ziyade tabii ihtiyaçlarını sağlamak ve istirahatini tatmin için izdivaç eylemeye muhtaçtır. Mademki insaniyet izdivaç ile tamam oluyor, kadınların ilim ve kemal edinmeleri onların zatlarını ve vasıflarını ne derece süsleyecek olursa olsun, kendilerini mükemmel bir zevce kılacak surette bulunmaları da menfaatleri icabıdır. Gerçi İslâm âleminde kadınların mevki itibariyle doğrudan doğruya geçim tedariki için çalışmaları, Avrupa ve Amerika'da olduğu derecede değildir. Fakat medeni âlemin diğer yerlerinde kadın, kendine ekmek parası bulmak için çalışmaya ekseriya fukara sınıfında mecburdur.



Acaba ilim ve fen tahsili, Avrupa'da ve Amerika'da kadınların mükemmel zevce olmak kabiliyetini ne dereceye kadar azalttı? Bu kabiliyetin artıp artmadığı bilinemiyorsa da her türlü tetkikten daha açık ve belli bir şekilde nazarlara çarpan adedî malumat gösteriyor ki âlim ve mütefennin (fen bilgini) kadınların koca bulmak ihtimali azalmaktadır.

Medeniyet âleminde kadınların çeşitli ilimler ve fenler ile en ziyade meşgul oldukları yer Amerika'dır. Amerika'da kadınlar, ilim ve fenle meşgul olma, erkeklere özgü sayılan marifet ve sanatı tahsil etme bakımından erkeklere oldukça yaklaşmışlardır. 1870 senesinde tıp tahsil etmiş 527 kadın bulunmakta iken, yirmi sene sonra, yani 1890 senesinde bu sayı 4455'e ulaşmıştır. Beşerî işlerin her şubesinde kadınlar da erkekler kadar görünmeye başlamışlardır. Mesela 1870'te Amerika'da 5 dava vekili kadın, 35 gazeteci var iken şimdi 240 dava vekili ve 888 gazeteci kadın vardır.

Acaba bu kadınların aile hayatında daha ziyade mesut olmaları muhtemel midir? Âlim ve mütefennin kadınlar Amerika'da diğer kadınlardan daha çok ve daha iyi bir surette mi izdivaç ediyorlar? Bu hususta neşir olunan istatistikleri incelemeli. Bunlardan daha iyi bir delil aramak abestir.

1895 senesinde 1805 kadın muhtelif darülfünunlardan diploma almış olup bunların içinde 34 tabibe, 12 kadar dava vekili bulunup bir kısmı da gazetecilik ve muharrirlik mesleğine girmişlerdir.

Bu kadınlar içinde yüzde yirmi sekizi izdivaç etmiştir. Halbuki ilim ve marifet dikkate alınmazsa ve böyle darülfünun tahsilini tamamlayan kadınlar dahil hesap edilirse yirmi yaşını aşmış kadınlardan izdivaç edenlerin miktarı yüzde seksendir. Bu hesap iyice incelenir ve yalnız bu hesap üzerine bir hüküm verilmesi lazım gelirse kadınlarda ilim ve marifetin zararlı tesirini tasdik etmek gerekir. Kadınlar için?yalnız Amerika'da bile olsa?bir darülfününda okumak, bir zevc bulmak ihtimalini yüzde seksenden, yüzde yirmi sekize kadar düşürmek demek olur. Bu netice ise familyaların istikbalini tahrip eylemiş ve nüfusun artması meselesi için ortaya pek büyük bir zarar çıkarmıştır.

Halbuki adedî malumat kadar açık bir muhakeme ve tetkik de olamaz. Ancak fen ve marifet kazanmış kadınlar için bir zevc bulmak ihtimali ilk başta yukarıdaki tespitlerin gösterdiği derecede değildir. Çünkü, mütefennin kadınlar her ne kadar Amerika'da yirmi yaşında bir koca bulamıyorlar ise de bu kadınlar yirmi beş yaşından otuz yaşına kadar yüzde otuz iki nispetinde izdivaç edebilmektedirler. Fakat her halde darülfünunlarda fen tahsil eden ve en âlim ve mütefennin erkekler nispetinde malumat sahibi olan kadınlar, bütün Amerika kadınları dikkate alınarak yapılan izdivaç nispetine yaklaşamamaktadırlar. Bunların bir koca bulabilmeleri ihtimali nihayet yüzde otuz altıyı geçmemekte olup bu hesapça, diplomalı kadınların ancak üçte biri izdivaç edebilmekte, üçte ikisi ise bir zevc bulabilmekten mahrum kalmaktadır... Bu takdire göre ilim ve fen tahsilinin kadınlar için ne faydası olur?

Kaynak: Kadri. "Kadın ve Fen". *Servet-i Fünûn* 248 (20 Teşrin-i sani 1311) [2 Aralık 1895]: 219-21.

Gökhan Tok

Ailenizin Tıp Ansiklopedisi

Tıp Danışmanı: Alper Akçam
Arkadaş Yayınları



"Ailenizin Tıp Ansiklopedisi", insan bedenini her yönüyle anlatan resimli bir kaynak. Kitap, popüler dille anlatılan konularla yalnızca bir anatomi kitabı olmaktan çıkmış, evde insan bedeninin işleyişini öğrenmek istediğinizde açıp okuyabileceğiniz bir bilgi dağarcığına dönüşmüş.

Kitap 16 bölümden oluşuyor. İlk bölümde, dolaşım, sindirim, salgı, lenf, kas, sinir, üreme, solunum vb. gibi başlıca beden sistemleri anlatılıyor. Sonraki bölümler, baş ve gövdeden, karın bölgesi ve bacaklara kadar bedenin ayrı ayrı bölümleriyle ilgili. Ayrıca kızamık, sivilce, astım, kırıklar, yüksek tansiyon gibi çeşitli hastalıklar ve yaralanmalar da bu kitapta anlatılan konular arasında.

Detaylı ve renkli resimler, metinlerle görsel bağlantı sağlayarak metni tamamlıyor ve okuyucunun öğrenmek istediği konuları daha rahat kavramasını sağlıyor.

Her şeye karşın unutmamak gereken bir şey var bu kitap, yalnızca bir ansiklopedi. Yayıncının kitabın girişine koyduğu uyarıyı yinelemekte yarar var : "Bu kitapta sunulan tıbbi bilgiler, mesleki tıp önerilerinin yerini alacak biçimde kendi kendine teşhis ve tedavi için kullanılmamalıdır.

Açıklamalı Düzülke

Edwin A. Abbott
Çeviren: Barış Bıçakçı
Ayrıntı Yayınları



Akıllı geometrik şekillerin, karelerin üçgenlerin, beşgenlerin çemberlerin yaşadığı bir düzlemde geçen bir macerayı anlatan Düzülke, bilimkurgunun öncü yapıtlarından biri sayılıyor. Boyut uzay, çok boyutluluk gibi kavramlar üzerine zihin açıcı ve düşündürücü bir yapıt. Öyküyü bize anlatan bir "Kare". Önce bize ikiboyutlu ülkesini tanıtıyor; sonra birlikte Çizgiülke'yi ve Noktaülke'yi ziyaret ediyor, Uzayülke'de bir üst boyutu anlamaya çalışmanın güçlüklerini tadıyor ve daha yüksek boyutlar üzerine kafa yoruyoruz. Kitapta bunların yanı sıra modern çağın temellerinin atıldığı bir dönem olan Victoria Çağı'nın zekice hicvedildiğini de görüyoruz. Ünlü bir matematik profesörü ve popüler bilim yazarı olan Ian Stewart da kitaba okuyucu için notlar düşmüş. Bu notlar yalnızca matematiksel kavramları açıklamakla kalmıyor, Abbot'ın metinde yaptığı göndermeleri de açıklayıp metne akıcı bir hava da veriyor. Bu notlar yardımıyla ayrıca Edwin Abbot'u da daha yakından tanıma olanağı buluyoruz.

Matematik üzerine yazılmış en eğlenceli kitaplardan birini okumak istiyorsanız bu kitabı almanızı öneririz.

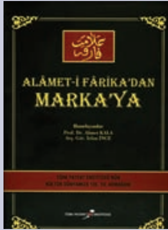
(Kök)Türk Harfli Yazıtların İzinde

Cengiz Alyılmaz
KaraM Yayınları



Orhun Barkı Yazıtları, ülkemizde Orta Asya'da yer alan Türk eserleri arasında en tanınmış olanı. Bu yazıtların önemli sayılmasının en büyük nedenlerinden biri de, kendine özgü doğasıyla uzmanların incelediği alfabesi kuşkusuz. Sovyetler Birliği'nin dağılması sürecinin ardından Orta Asya ve Türkiye arasında yaşanan bilgi akışı gösterdi ki, aslında Türkiye'de bilmediğimiz, henüz tanımadığımız pek çok arkeolojik kalıntı ve tarihi eser, toprak üstünde ve toprakaltında gün ışığına çıkarılmayı ve incelenmeyi bekliyor. Cengiz Alyılmaz, bu kitabında Asya'nın ve Türklerin tarihine bakışımızda yeni açılımlar sağlıyor. Rus Bilimler Akademisi'nden Dimitri Vasilyev, kitaba yazdığı önsözde şöyle diyor: "Alyılmaz, son on yıldan beri eski Türk yazıtlarını elektronik ortama aktarmakta ve bu yazıtların epigrafik belgelemelerini dijital fotogrametri tekniğiyle gerçekleştirmektedir." Alyılmaz'ın kullandığı bu yöntemle yazıtların yalnızca paleografik değil, kültürel, tarihsel hatta sanat tarihsel yönleri de araştırmacıların önüne konabiliyor.

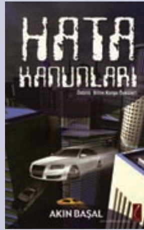
Paleografi'nin yanında, tarihe, arkeolojiye ve kültürel antropolojiye ilgi duyanların beğenerek okuyacağı bir kitap.



Alâmet-i Fârika'dan Markaya

Ahmet Kala, İrfan İnce
Türk Patent Enstitüsü

Türk Patent Enstitüsü'nün hazırladığı bu kitap, Osmanlıdan günümüze patent alanında yaşanan gelişmeleri anlatıyor. Kitapta yer alan bazı markaların günümüzdeki ve geçmişteki hallerini kıyaslayınca hayretler içinde kalacaksınız.



Hata Kanunları

Akın Başal
Crea Yayıncılık

Akın Başal, bilimkurgu alanında öyküler yazan başarılı bir yazar. Bu kitapta yer alan öykülerinin başarılarıyla ödüllerle onaylanmış. Bilimkurgu seven okurların bir solukta okuyacağı bir eser.



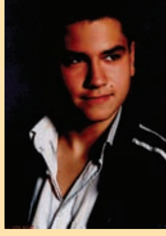
Gezginin Gölgesi

Orhan Kural
Beril Yayınları

Orhan Kural, akademisyen kişiliğinin yanı sıra gezi kitapları kaleme almasıyla da tanınıyor. Uzak diyarları tanımak için önce bu kitaba göz atmanızda yarar var.

Gülgûn Akbaba

Enerji Fırtınası: Güneş Enerjisi



Güneş, dünyada tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için çok önemli bir enerji kaynağı olduğu kadar yağış ve su döngüsü açısından dünyamız için de çok önemli bir kaynak.

Kütlesi Dünya'nın 330.000 katı olan, saniyede 564 milyon ton hidrojen tüketen ve saniyede $2{,}4\times10^{26}$ joule enerji salınımı yapan Güneş, sınır tanımıyan bir yapıya sahip. Yapısı hakkında her geçen gün dünyamıza uydular aracılığıyla bilgiler gönderiliyor. Bunlardan bazıları, Güneş'in güney kutup verilerini bize ileten Ulyses uydusu, Wind uydusu, Helios 2 ve gerçekten insanoğlunun Güneşi yakından tanıması amacıyla geliştirilmiş, iki ton ağırlığında, mükemmel bir teknolojiyle donatılmış SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) uydusu olarak sayılabilir.

Güneş'in ısıl kaynak olması, su döngüsüne yardımcı olması gibi yararlarının dışında elektrik enerjisi üretiminde de bize çok büyük faydalar sağlamaktadır. 1954 yılında Bell Laboratuvarları'nda (SolarCell) güneş pili adını verdiğimiz, güneş enerjisini eş zamanlı olarak elektrik enerjisine dönüştüren aygıtlar geliştirilmiştir. Bu aygıtlar uzay araştırmalarında kullanılan tüm araçlar için çok önemli bir yere sahiptir. Ayrıca askeri iletişim sistemlerinde, hesap makinelerinde, kol saatlerinde ve son zamanlarda adından sıkça söz ettiğimiz güneş otomobillerinde de kullanımı artmaktadır.

Güneş Gözeleri

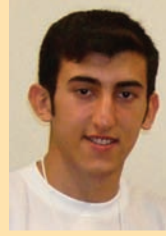
1839 yılında Becquerel adında bir bilim adamı elektrolit içerisine batırılan elektrotların arasındaki voltajın elektrolit üzerine yansıyan ışığa bağımlı olduğunu anlayarak fotovoltaik olayının gerçekleştiğini kanıtlamış.

Silisyum kristali çalışma ve yapısal özellikleri bakımından en çok tercih edilen yarı iletken elemanların başında yer alır. Tek kristal silisyum madde ile üretilen güneş gözelerinde, elektrik enerjisi dönüşümlerinde yüksek derecelerde verimlilik sağlanmaktadır. Silisyum optik bakımdan ve elektriksel bakımdan çok geç deformasyona uğrayan bir maddedir. Silisyum olmadığı zamanlarda silisyum elementiyle karıştırılan, yine silisyumun bir çeşidi olan kuartz ve kum güneş pili üretimine katkı sağlamaktadır. Kumun saflık derecesi çok düşükür, bu yüzden kuartz kullanılır. Kuartz işlenir ve polisilisyum elde edilir. Polisilisyum da standart silisyumla aynı özelliklere sahiptir.

Güneş enerjisi tüm insanlığı ilgilendiren bir konu olmaya her zaman devam edecektir. Ve kuşkusuz insanlığa büyük yararlar sağlayacaktır. Bizlerin amacı, TÜBİTAK'ın başlatmış olduğu, güneş enerjisiyle çalışan araştırma gemisi projesi (Solar Ship) için gece gündüz çalışarak dünyamızın ve ülkemizin insanlarına, gelecek nesillere temiz, rahat, ve sağlıklı bir dünya sunabilmektir. Yapmış olduğumuz bu projemiz yeni başlangıçlara ve tertemiz bir dünyaya ve her şeyden önemlisi yeni ufuklara yelken açacaksa eğer; elbette ne mutlu bizlere.

Mertcan Şenay
Ankara Dikmen Nevzat Ayaz Anadolu
Meslek ve KM Lisesi Elektronik Bölümü

Hepimizi Etkileyebilir BRUCELLOZ



Brucella bakterilerle oluşan bu hastalık; sığır, koyun, koç, keçi, manda ve domuz gibi hayvanların etleri, süt ve idrar gibi vücut sıvıları, pastörize edilmemiş süt ürünleri ya da hastalıklı hayvanların gebelik materyali aracılığıyla insanlara bulaşabiliyor ve sonra da titreme, yüksek ateş, kas ve eklem ağrılarına yol açıyor.

İnsan sağlığını ve ekonomiyi büyük ölçüde etkilemesi sonucu salgın hayvan hastalıklarında mücadelede ilk sırada yer alan bu hastalık, hayvanlarda bulaşıcı yavru atması olarak biliniyor. Ayrıca onu, Malta, Akdeniz, Cebelitarık humması, Dalgalı humma, koyun hastalığı ve mal hastalığı gibi adlarla tanımlayanlar da var.

Hayvanlara yavru kaybı, süt veriminde azalma, damızlık değeri kaybı, kısırlık gibi zararlar verdiği gibi, hastalık çok kolay şekilde yayılıyor. Kontrolü ve tedavisi uzun ve masraflı. Bir diğer önemi de, hayvansal protein kaynaklarına olan olumsuz etkisi. Hayvan ve hayvansal ürünlerin ticaretine engel teşkil etmesi ve kısıtlı olanaklara sahip hayvan yetiştiricilerinin sosyo-ekonomik gelişmesini engellemesi. Düşünecek olursak; hayvancılıkla uğraşan biri tüm maddi kaynaklarını kullanarak hayvanlar alıyor ve hayvanları brucella hastalığına yakalanıyor. Hayvanlardan yavru alınacakken hayvanlar hastalıktan yavrularını atıyorlar ve koskoca sürüden bir tane bile yavru hayatta kalamıyor. Ve hayvancılıkla uğraşan kişi çok büyük bir yıkıma uğruyor.

Yanı sıra insan sağlığı açısından taşıdığı risk hastalığın önemini daha da artırıyor. İnsanlarda uzun süren bir hastalığa neden olan brucella fizik yetersizliği ve iş gücü kaybına neden olurken, tedavi ve hastane giderleri de önemli bir ekonomik kayba neden yol açıyor. Hastalığın önlenmesi konusunda bazı öneriler:

1-) Brucella bakterisiyle infekte olmamış süt danaları ve süt kuzuları aşılanmalı.

2-) Halk bilinçlendirilmeli, pastörize edilmemiş süt ve süt ürünleri tüketilmemeli.

3-)- Personelin bilinçlendirilmesi ve eğitimi: Hastalığın temas yoluyla bulaşımı önlemek için mezbaha işçileri, veterinerler, sağlık memurları, hayvan bakıcıları, et paketleyicilerinin hayvanların atıklarıyla temas etmemeli ve eldiven giymeleri önerilmeli.

4-)Yavru atan hayvanların tüm atıklarıyla, bu atıkların temas ettiği yem ve altlıklar ya derine gömülerek üzerine yanmamış kireç dökülmeli yada yakılarak imha edilmeli. Ahır ve ağıllarda dezenfeksiyon yapılmalı.

Eren Duyar

Verimlilik Adına Benim de Önerilerim Var

Ülkemizde kar yağdığında ulaşımda problem olan yerlerde, karayolları sera tarzı kapatılarak buzlanma ve kar yağışından en az şekilde etkilenmesi sağlanabilir. Ne kadar paraya ihtiyaç olduğu da kolaylıkla hesaplanabilir. Tünel içleri badana edilirse aydınlanma daha etkin olur. Çekme halatlarının ne kadar yüke dayanımlı olduğu halatın üzerinde belirtilirse kullanımı daha kolay olur. Yılın 7-8 ayı soğuk geçen bölgelerimizde ne yeraltı çarşısı ne de yeraltı yerleşimi var. Bunları yaygınlaştırarak enerjiden tasarruf sağlayabiliriz. İlkokul, lise, üniversite öğreniminde tatiller kış aylarına (kasım-aralık-ocak-şubat) rastgetirilirse her türlü enerji ve para tasarrufu sağlanabilir. Turizm sezonu bittiğinde boş kalan turizm işletmeleri belirli bir ücret karşılığında eğitim ve öğretimde kullanılabilir. Turizm bölgelerimizde yat turu olmasına rağmen, denizaltı turu yok, yapılabilir.

Ayrıca, bütün şofben ve kombiler; LpG-doğal gazı normal yakma prensibiyle çalışıyor. İçten yanmalı motorlarda gazı araçlarda hareket enerjisi elde etmek için kullanıyoruz. Şofben ve kombiler aynı içten yanmalı motorlar gibi dizayn edilip hareket enerjisi yerine, ısı enerjisi kolaylıkla elde edilebilir. Neticede yakıt daha verimli ve az kullanılır.

Yürüyen merdivenlerin kullanıldığı yerlerde kaza riski çok yüksek. Bu sebepten hepsi tünel şeklinde dizayn edilmeli. Uçaklara binilen ve inilen merdivenler yürüyen merdiven şeklinde yapılabilir. Helyograf ve aktinograf diagramlarının elde edilmesi için yarım veya tam küre kullanılır. Buradan yola çıkarak güneş panellerinin de aynı biçimde üretilmesi gerekir.Ayrıca cam küre boyutları büyütülerek yukarıda adı geçen aletlerin çalışma prensiplerinden yararlanılarak güneş enerjisi ısıtma ve elektrik üretiminde kolaylıkla kullanılabilir.

Helyografın kağıt kısmına ısıya dayanıklı bir metal ve borularla kalorifer veya depoya monte edilebilir.Küre ısıtılacak yüzeyden daha aşağı bir konumda olmalı. Kar kürüme makinalarıyla alınan kar çöp arabalarına benzer şekilde sıkıştırılarak su kaynaklarına bırakılabilir.

Yıldıray Altunezen

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

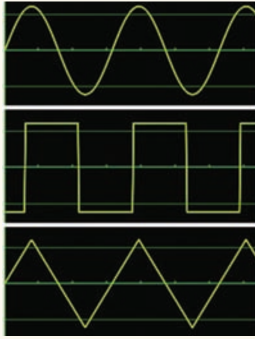


Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

Frekans Ölçer

Bu ayki yazıda PIC mikro denetleyici kullanarak dijital bir frekans ölçer yapımından bahsediliyor. Bu proje sayesinde, herhangi bir dalga şekline sahip sinyallerin 1 saniyedeki tekrar sayısı yani frekansı ölçülebiliyor. Frekansı ölçülecek sinyalin dalga şekli, şekil 1'de görüldüğü gibi sinüsoidal, kare dalga ya da üçgen dalga olabilir



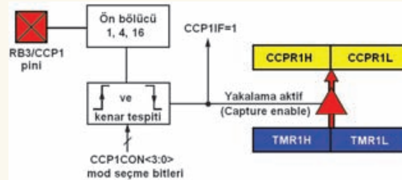
Şekil 1: Dalga şekilleri

Tasarlanan elektronik devre ile 16Hz-100Hz arasındaki frekanslar çok hassas bir şekilde ölçülebiliyor. Ölçüm sonuçları, virgülden sonra iki hane olacak şekilde görüntüleniyor. Gerçekleştirilen devre 50.00Hz ile 50.01Hz'lik iki sinyali ayırt edebilecek kadar hassas ve doğru çalışıyor. Bu proje ile çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bir osilatörün istenen frekansta çalıştığından emin olmak için frekansı ölçülebilir, şebeke frekansı kontrol edilebilir ya da bir motorun dakikadaki devir sayısı (motor miline bağlanan uygun bir düzenek ile) ölçülebilir. Kısaca, elinizin altında profesyonel bir ölçü aleti ya da osiloskop bulunmadığı zamanlarda bu devre çok işe yarar.

Projenin yapımı için gereken malzemelerin listesi aşağıdaki gibi. Proje maliyeti oldukça düşük.

Malzeme Listesi	
PIC16F628-04/P	1 adet
Ortak katotlu 7 segment display	4 adet
4N25 optocoupler entegresi	1 adet
BC547 transistör	5 adet
7805 gerilim regülatörü	1 adet
330Ω direnç (0.25W)	7 adet
1kΩ direnç (0.25W)	7 adet
470Ω direnç (0.25W)	1 adet
10kΩ direnç (0.25W)	1 adet
4.7kΩ direnç (0.25W)	1 adet
1N4148 diyot	1 adet
220nF kutupsuz kondansatör	2 adet
22pF kondansatör	2 adet
100uF/16V elektrolitik kondansatör	2 adet
4MHz kristal	1 adet

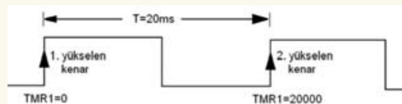
Frekans ölçüm işlemi için PIC mikro denetleyicinin CCP (Capture/Compare/PWM) birimi kullanılıyor. Bu birim, yakalama, karşılaştırma ve pwm olmak üzere üç kısımdan oluşuyor. Bu projede sadece yakalama (capture) birimi kullanıldı. Şekil 2'de bu biriminin blok şeması görülüyor.



Şekil 2: Yakalama birimine ait blok şeması

PIC mikro denetleyicinin RB3/CCP1 adlı giriş bacağında aşağıda belirtilen olaylardan biri oluştuğunda, 16 bitlik TMR1 zamanlayıcısının içeriğinin 16 bitlik CCPR1H:CCPR1L saklayıcı çiftine aktarılmasına yakalama (capture) deniyor. RB3 ucunda oluşan olaylar sırasıyla şöyle: Her düşen kenar, her yükselen kenar, her 4. yükselen kenar, her 16. yükselen kenar.

Eğer yakalama işlemi şekil 3'deki gibi her yükselen kenarda olacak şekilde ayarlanırsa, RB3 bacağına uygulanan giriş sinyalinin 1 periyodu süresince TMR1 zamanlayıcısı arka planda sayar ve sonucu otomatik olarak CCPR1H:CCPR1L saklayıcılarına yükler. Bu değerler PIC programında dikkate alınarak sinyalin frekansı kolayca hesaplanır.



Şekil 3: 50Hz'lik sinyal için periyot

Örneğin RB3 bacağına 50Hz'lik bir sinyal uygulanırsa, TMR1'in saydığı değer 20000 olur. Çünkü 4MHz'lik kristal ile çalışan PIC için TMR1 her 1 mikro saniyede bir kez sayar. Bu durumda 20ms'lik periyot süresince zamanlayıcı değeri 20000 olur.

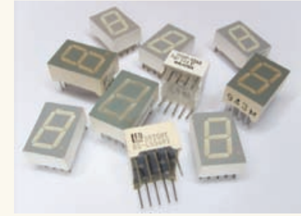
Şekil 4'de yakalama biriminin kullanımı sırasında ihtiyaç duyulan saklayıcılar görülüyor. Bu projede INTCON, T1CON, CCP1CON, PIR1 ve PIE1 adlı saklayıcıların kırmızı renkle işaretlenen bitleri dikkate alındı.

Saklayıcı adı	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTCON	GIE	PEIE	T0IE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF
PIR1	EEIF	CMIF	RCIF	TXIF	—	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF
PIE1	EEIE	CMIF	RCIE	TXIE	—	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE
T1CON	—	—	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNC	TMR1CS	TMR1ON
CCP1CON	—	—	CCP1X	CCP1Y	CCP1M3	CCP1M2	CCP1M1	CCP1M0

Şekil 4: Saklayıcı (register) bitleri

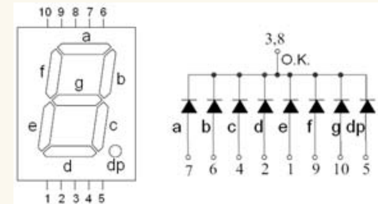
Yakalama birimi hakkında daha ayrıntılı bilgiler piyasadaki PIC kitaplarından ve www.microchip.com sayfasındaki kataloglardan edinilebilir.

Frekans ölçer projesinde gösterge olarak 4 adet 7 segment display kullanıldı. Piyasada harf boyu 10mm, 14.2mm, 20mm ya da 25mm olan display çeşitleri bulunmakta (şekil 5). Bu projede harf yüksekliği 14.2mm olan ortak katotlu kırmızı renkli display'ler tercih edildi.



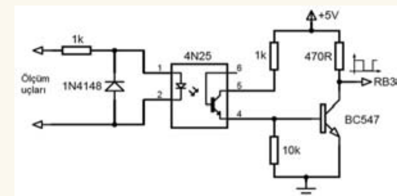
Şekil 5: Display çeşitleri

Display'in bacak numaralandırması ve segment isimleri şekil 6'da görülmekte.



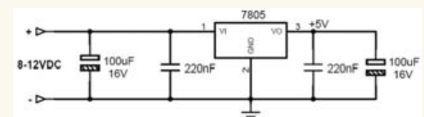
Şekil 6: Display bacak numaraları

Frekansı ölçülecek sinyali PIC mikro denetleyiciye uygulamadan önce kare dalgaya dönüştürmek gerekiyor. Şekil 7'de 4N25 entegresi ile yapılmış optik izolasyon devresi görülmekte. Bu devre sayesinde giriş sinyali ile PIC devresi tamamen yalıtılmış oluyor ve güvenli bir çalışma sağlanıyor. Ölçüm uçlarına herhangi bir dalga şekline sahip sinyal uygulanabilir. Sinyal genliği en fazla 15V olmalı. Daha yüksek gerilim uygulanırsa devredeki 1k'lık direnç aşırı ısınıp zarar görebilir. Bu devre ile şebeke frekansı ölçülecekse 220V/9V'luk bir transformatör kullanılması önerilir.



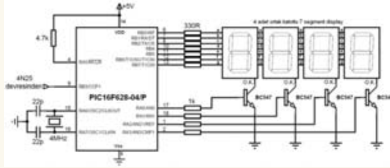
Şekil 7: Optik izolasyon devresi

Optik izolasyon devresinin ve PIC mikro denetleyicinin besleme gerilimini sağlamak üzere şekil 8'de görülen 5V'luk regülatör devresi kullanılabilir. Giriş gerilimi 8-12V arasında olmalı. 9V'luk alkalin pille devre sorunsuz şekilde çalışır. Pilin ters bağlanması durumunda devre zarar göreceğinden dikkatli olmak gerekir.



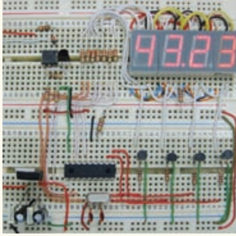
Şekil 8: 5V'luk regülatör devresi

Frekans ölçer devresi şekil 9'da görülüyor. Devrede tarama yöntemi ile sürülen 4 adet display ve NPN transistörler bulunmakta. Ölçüm yapabilmek için mikro denetleyicinin RB3 adlı 9 numaralı bacağını şekil 7'deki optik izolasyon devresinin çıkışına bağlamak gerekiyor. Devre şemasında gösterilmediği halde, 2. display'in dp adlı 5 numaralı bacağı 1k'lık direnç üzerinden +5V'a bağlanmalı. Böylece göstergede 49.99 şeklinde küsuratlı sayıları göstermek mümkün oluyor.



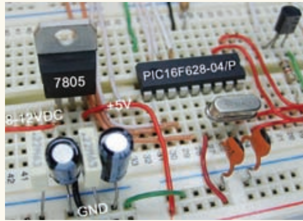
Şekil 9: Devre şeması

Devrenin board üzerine kurulmuş hali şekil 10'da görülüyor.

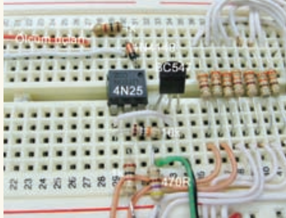


Şekil 10: Devrenin tamamlanmış hali

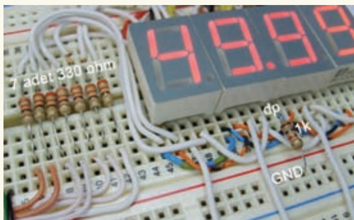
Devre, 5V'luk regülatör, optik izolasyonlu kare dalga üreteci, display devresi ve NPN transistörlü sürme devresi olmak üzere çeşitli bölümlerden oluşuyor. Şekil 11-14'de bu bölümler daha yakından görülüyor.



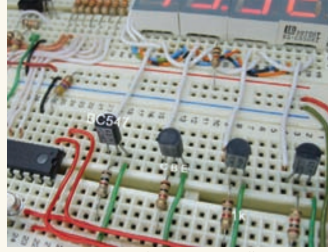
Şekil 11: Regülatör devresi



Şekil 12: Optik izolasyonlu giriş devresi

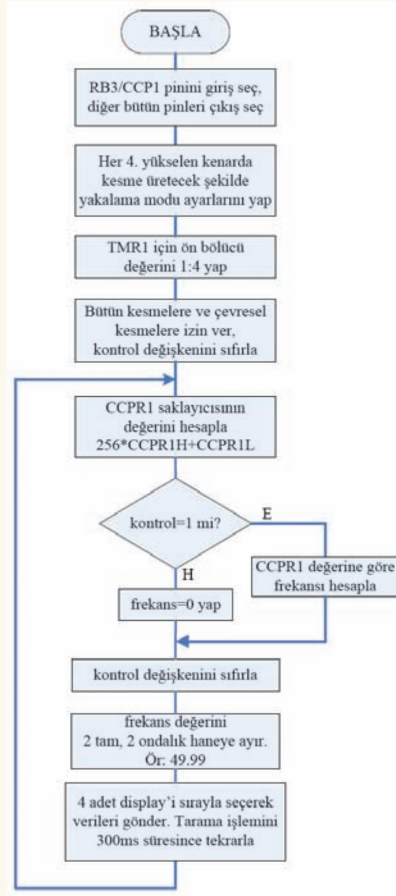


Şekil 13: Display'ler ve akım sınırlayıcı dirençler



Şekil 14: BC547 transistörler

PIC mikro denetleyiciye yüklenen programın sadeleştirilmiş akış diyagramı şekil 15 ve 16'da görülüyor.



Şekil 15: Akış diyagramı



Şekil 16: Kesme alt programı

Hi-tech PIC C derleyicisi ile yazılan C kodu ise aşağıdaki gibi. Programın hex kodunu ve projenin diğer ayrıntılarını kendimiz yapalım köşesine ait internet sayfasında bulabilirsiniz.

```
#include <pic.h>
#include <delay.c>

__CONFIG(WDTDIS&PWRTEN&LVPDIS&XT);

unsigned char kontrol;

//-------------------------------------------
//     CCP1 kesme alt programı
//-------------------------------------------
void interrupt kesme(void){
TMR1H=0; TMR1L=0; // TMR1 içeriğini sıfırla
GIE=0; // yeni kesme gelmesini engelle

kontrol=1;

CCP1IF=0; // yeni kesmeler için bayrağı sıfırla
GIE=1; // bütün kesmelere izin ver
}
//-------------------------------------------
// ANA PROGRAM
//-------------------------------------------
main(void)
{
unsigned const char rakam[10]={0x3F,0x06,0x5B,
          0x4F,0x66,0x6D,0x7D,0x07,0x7F,0x6F};
unsigned char secme[4]={1,2,4,8};
unsigned int sayac,deger,kalan1,kalan2;
float frekans;
unsigned char a,i,display[5],veri;

TRISA=0x00; // PORTA'nın hepsi çıkış
TRISB=0x08; // RB3/CCP1 ucu giriş
CMCON=0x07; // PORTA sayısal giriş

kontrol=0;
PORTA=0;
PORTB=0; // başlangıç durumu ayarları

CCP1IE=1; // CCP1 kesmesine izin ver (PIE1,2)

// Her 4. yükselen kenarda yakalama modu
CCP1CON=0b00000110;

// TMR1 dahili saat fosc/4 ve ön bölücü 1:4
T1CON=0b00100001; // TMR1 çalışmaya başlar

GIE=1; // bütün kesmelere izin ver
PEIE=1; // çevresel kesmelere izin ver

for(;;){

// 16 bitlik CCPR1 değerini hesapla
sayac=256*CCPR1H+CCPR1L;

// Kesme oluşmadıysa kontrol=0'dır.
if(kontrol==1)frekans=100000000/sayac;
if(kontrol==0)frekans=0;

// 100Hz'in üzerini ölçme
if(sayac<10000)frekans=0;

kontrol=0;

// 300ms boyunca aynı değeri göster
for(a=0;a<25;a++){

        deger=(int)frekans;

        display[1]=deger/1000;
        kalan1=deger-display[1]*1000;

        display[2]=kalan1/100;
        kalan2=kalan1-display[2]*100;

        display[3]=kalan2/10;
        display[4]=kalan2-display[3]*10;

        // 3ms arayla display'leri tara
        for(i=0;i<4;i++){
              PORTB=0;
              PORTA=0;

              veri=rakam[display[i+1]];
              PORTB=veri&0x07;
              veri=veri<<1;
              PORTB=PORTB|(veri&0xF0);

              PORTA=secme[i];
              DelayMs(3);
        }
}
} // Sonsuz döngü
} // Program sonu
```


Kaynaklar:

Her Yönüyle PIC16F628, Birsen Yayınevi, 2004.

Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama (PIC16F628A), Altaş Yayıncılık, 2005.

http://www.microchip.com PIC16F628 kataloğu

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü

yerol@firat.edu.tr



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Dikkat, Uydu Parçası Düşebilir!

Amatör gökbilimciler olarak, yalnızca gökcisimleri değil, gökyüzünde bulunan ya da gökten düşen çeşitli başka cisimler de genellikle bizim ilgi alanımıza girer. Yapay uydular bunda birinci sırada gelir. Çünkü her gökyüzü gözlemine çıktığımızda, birkaçını gökyüzünde yavaş yavaş süzülürken görürüz.

Yörüngede binlerce uydu ve "uzay çöpü" adı verilen uydu parçaları dolanır. Arızalanan ya da ömrünü tamamlayan bazı uydular ve uzay çöpleri bazen atmosfere girerek yanar, nadiren de bazı parçaları yeryüzüne ulaşır. Özelikle alçak yörüngede dolanan ve kontrol edilmeyen cisimler çok atmosferin üst katmanlarındaki seyrek gazın etkisiyle giderek yavaşlayarak sonunda atmosfere girer.

Amatör uydu gözlemcileri, USA-193 olarak adlandırılan bir Amerikan casus uydusunun fırlatıldıktan bir süre sonra yörüngede giderek alçaldığını ve bunun düzeltilmediğini fark etmişlerdi. Bunun üzerine uydunun fırlatıldıktan kısa bir süre sonra arızalandığı açıklanmıştı.

USA-193, 21 Şubat'ta Hawaii yakınlarındaki bir Amerikan savaş gemisinden fırlatılan füzeyle vuruldu. Şimdi, atmosfere girmek üzere olan çok sayıda parça var.

Uydunun, dolu bir yakıt tankı dışında herhangi bir tehlikeli yük taşımadığı, bu tankın da füzenin asıl hedefi olduğu ve vurulduktan sonra büyük olasılıkla patladığı açıklandı. Yakıt tankları, uyduların parçaları arasında yere ulaşabilen ender parçalardan.

Uydu parçalandığı için, onun tamamını gözleme olasılığımız kalmadı. Ancak, bu bir bakıma da iyi oldu; çünkü, parçalardan birini görme şansımız çok daha fazla. Üstelik, bu parçalar arasında yere ulaşabilecek kadar büyüklerinin bulunduğu düşünülüyor. Bunlar ve çok sayıda daha küçük parça, Mart ayı boyunca atmosfere girecek ve yanacak.

Parçalar atmosfere girdiğinde, göktaşları gibi yanarak gökyüzünde kayacaklar; ancak hızları çok daha yavaş olacak. Eğer büyük parçalardan biri ya da birkaçı atmosfere giriş sırasında bizim yakınımızda bir yerlerde olursa, gökyüzünde güzel bir gösteri izleyebiliriz. USA-193'le ilgili bilgi ve Uluslararası Uzay İstasyonu, uzay mekiği ve diğer yapay uyduların bulunduğunuz yerden gözlenebilecek geçişlerini www.heavens-above.com adresinden izleyebilirsiniz. Bunun için siteye kayıt olmanız ve konum bilgilerinizi tanımlamanız ya da listeden seçmeniz gerekiyor.

2-5 Mart sabahları güneydoğu ufku

1 Mart saat 23:00, 15 Mart saat 22:00, 31 Mart saat 21:00'de gökyüzünün genel görünümü.

Mart'ta Gezegenler ve Ay

Mars, hava karardığında gökyüzündeki en yüksek konumunda bulunuyor. Gezegen, gece yarısına kadar rahatlıkla gözlenebiliyor. Ayın ilk yarısı, M35 açık yıldız kümesiyle yakın konumda bulunacak ve bir dürbünle bakıldığında aynı görüş alanında bulunacaklar.

Mart ayının "gezegeni" Satürn. Geçen ay sonlarına doğru karşıkonumdan geçtiği için hemen hemen tüm gece gökyüzünde. Satürn, hemen hemen en parlak durumunda ve gezegenimize görece yakın konumda olduğundan, teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef.

Şubat'ta sabah gökyüzünde yükselen Merkür, ayın ortalarına kadar gözlem için uygun durumda. Gezegen, gün geçtikçe ufkun üzerinde alçalsa da, ayın son haftasına kadar gökyüzünde.

Jüpiter sabah gökyüzünde ve hava aydınlanmadan önce yaklaşık 2 saat boyunca gözlenebiliyor. Gezegen, her gün biraz daha erken doğacak.

Mart'ın ilk yarısı Venüs'ün artık sabah gökyüzünde gözlenebileceği son günler. Ayın ortalarından sonra gezegen iyice alçalmış olacağı için ancak dikkatli gözlemciler tarafından çok kısa süreyle gözlenebilecek.

Ay, 7 Mart'ta yeniay, 14 Mart'ta ilkdördün, 21 Mart'ta dolunay, 29 Mart'ta sondördün evrelerinden geçecek.



içindekiler

Merhaba Yıldız Takımı!..



Mart sayımızla sizlerle birlikteyiz. Birçok takvimde yeni yılın başlangıcı kabul edilen Mart ayı, doğada gözlemleyebileceğimiz değişimlerle de yepyeni bir dönemin habercisidir. Biz de bu sayımızda mevsimler ve gün dönümleriyle ilgili bir yazı hazırlayarak bahara merhaba dedik. Hazır doğa olaylarından söz etmişken, birçoğumuzu kimi zaman korkutan yıldırım, şimşek ve gökgürültüsüyle ilgili hazırladığımız yazının ilginizi çekeceğini umuyoruz. Teknoloji ve çevre ilişkisini incelediğimiz sayfalarımızda bu ay, bir başka doğa olayından çevreci bir biçimde nasıl yararlanabileceğimizi öğreniyoruz: konumuz rüzgâr enerjisi. Ayrıca bu sayımızda çoğunuzun hiç de yabancı olmadığı bir sanal dünyanın, artık yaşamımızın her alanında karşımıza çıkan İnternet'in nasıl oluştuğunu, nasıl işlediğini ve bize sağladığı olanakları ayrıntılarıyla bulacaksınız.

Bu sayıda ilginizi çekeceğini düşündüğümüz bir diğer yazıysa üremeyle ilgili. Üreme konusunun geniş çaplı ele alındığı bu yazıda özellikle insanlarda üremenin nasıl gerçekleştiğini anlatıyoruz.

Bütün bu yazıların yanında günlük yaşamımızın vazgeçilmezi olan ölçü birimleriyle ilgili yazımız da dergimizde sizi bekliyor.

Yıldız Takımı ile ilgili tüm istek ve önerilerinizi **yildiztakimi@tubitak.gov.tr** adresinden bizimle paylaşabilirsiniz.

Elif Yılmaz - Gökhan Tok

Web sitemizin adresi:
www.biltek.tubitak.gov.tr



Dünyayı Saran Ağ

İnternet

Hemen hepimizin evinde artık bir bilgisayar var. Bunların hemen hepsi de İnternet'e bağlı. İnternet öyle bir hale geldi ki, artık o olmadan ne yapabiliriz bilmiyoruz. Mektuplarımızı İnternet'ten gönderiyoruz, gazeteleri internetten okuyoruz, radyo dinleyebiliyor, televizyon izleyebiliyoruz, sesli ve görüntülü görüşmeler yapabiliyoruz; alışveriş yapabiliyor, Dünya'nın öteki ucundaki bir okulda "uzaktan öğrenim" yapabiliyoruz. Dahası da var, saymakla bitmez. Peki, nasıl çalışır bu İnternet denen şey?

İnterneti, dünya çapında, küçüklü büyüklü ağlardan oluşan ve bu ağların üzerindeki her noktayı fiziksel olarak birbirine bağlayan bir yapı olarak düşünebiliriz. İnternete bağlı her bilgisayar (ister evinizdeki kişisel bilgisayarınız olsun, ister işyerinizdeki ya da bir cep telefonu olsun) bu ağın bir parçası haline gelir.

Şimdi, kendi bilgisayarımızdan yola çıkarak internetin içlerine doğru dalabiliriz. Evinizdeki bilgisayar, bir modem aracılığıyla telefon hattı üzerinden bir İnternet Servis Sağlayıcısı'na (ISP) bağlıdır. İşyerinizde birden çok bilgisayar varsa, sizin bilgisayarınız bir Yerel Alan Ağı'na (LAN) bağlı olabilir. Ancak, evinizdeki bilgisayar gibi, bu yerel ağ da büyük olasılıkla bir İnternet servis sağlayıcıya bağlıdır. Ne şekilde olursa olsun, İnternet servis sağlayıcısına bağlandığınızda, o ağın bir parçası olursunuz. İnternet servis sağlayıcınız da daha büyük (hiyerarşik olarak onlardan daha üstte bulunan) bir ağın parçası olabilir.

Çoğu büyük iletişim kurumu, çeşitli bölgeleri birbirine bağlayan omurgalara sahiptir. Kurumun her bölgede bir İnternet erişim noktası ya da varlık noktası (POP) vardır. İnternet erişim noktası sayesinde yerel kullanıcılar bu kurumun ağına katılabilir. Bu bir numarayı arayarak bağlandığınız telefon numarası da olabilir, sizi bu ağa bağlayan bir başka kablo da. İnternet erişim noktasını kullanarak bağlandığınız ağlar, daha üst seviyede, İnternet değişim noktası (IXP) olarak adlandırılan düğümlerle birbirlerine bağlanırlar. İnternet değişim noktaları sayesinde, internet servis sağlayıcıları ağları arasında veri aktarabilirler.

Birbirinden farklı iki servis sağlayıcı düşünün. Bunlardan her biri, ülke çapında fiziksel ağlara sahip olsun. Her bir servis saylayıcı üzerindeki bilgisayarlar sadece kendi ağlarına bağlı olacaktır. Eğer iki servis sağlayıcı birbirleriyle anlaşır ve belli noktalarda ağlarını birleştirirlerse, her iki ağdaki bütün bilgisayarlar birbirleriyle bağlanmış olurlar. Bununla da kalmaz, veri aktarımı bir noktadan diğerine daha etkin ve kısa (yoğunluğun daha az olduğu) yoldan taşınabilir. Gerçek İnternet'te de durum benzerdir. Onlarca büyük servis sağlayıcı birbirlerine çeşitli değişim noktalarından bağlıdır ve bu noktalardan sürekli veri akışı olur.

İşte İnternet, işbirliği içinde çalışan, birbirlerine değişim noktalarından bağlı servis sağlayıcı kurumların kendi aralarında anlaşmalarıyla ortaya çıkmış bir yapı. Bu şekilde, bir şekilde İnternet'e bağlı olan yeryüzündeki tüm bilgisayarlar birbirine de bağlı olur. İnternet'in dünya çapında bir anlaşmayla yaratılmış bir ağ olduğunu söyleyebiliriz.

Bir kullanıcının İnternet bağlantısındaki sorunlar, genelde kendi İnternet servis sağlayıcısından kaynaklanır. Eğer kullanıcının bağlı olduğu servis sağlayıcısı çalışmıyorsa, kullanıcı İnternet'e bağlanamaz. Çünkü onu İnternet'in ana ağlarına bağlayan servis sağlayıcıdır. Bu, İnternet'in çalışmadığı anlamını taşımaz; sadece küçük bir parçası çalışmaz.

Veri paketleri, bir Ağ sunucusu aracılığıyla gerekli yere ulaştığında, geri dönen veriler benzer bir yoldan geri döner. Yol üzerindeki İnternet sağlayıcılarından biri ya da birkaçı sorunlu olduğunda, Ağ sunucusu yanıt vermiyor ya da yavaş olabilir. Ancak, bağlantının tümüyle kesilmesi için, Ağ sunucusunun çalışmıyor olması gerekir. Bu nedenle bir kullanıcı bağlantılardaki sorunlar nedeniyle bir siteye hiç bağlanamazken ya da yavaş bağlanırken, bir başka kullanıcı normal bir biçimde bağlanabilir. Eğer karşıdaki Ağ sunucusu çalışıyorsa ve aradaki problemler yüzünden bağlantı kesikse, İnternet sağlayıcıları kullanıcıyı bu siteye bağlayacak başka yollar bulmaya çalışır.

İnternet'teki bu yönlendirme, çoğunlukla otomatik olarak, yani kendiliğinden gerçekleşir. İnternet trafiğinin en büyük yükünü, bazı büyük İnternet servis sağlayıcılar (ISP) taşır. Bunlar, İnternet'in omurgası kabul edilir ve geniş coğrafi bölgeler bu şekilde birbirine bağlanır. Omurgalar genellikle fiber optik kablolardan oluşan fiziksel yapılardır ve çok miktarda veri taşıma kapasitesine sahiptir. Günümüzde, kendi omurgasına sahip birçok kurum ve şirket var. Bu omurgalar da İnternet değişim noktalarından birbirlerine çeşitli yerlerden bağlı durumdalar. Omurga işlevi gören ISP'lerdeki sorunlar ya da onları birbirine bağlayan hatlardaki kopmalar, çok sayıda İnternet kullanıcısını etkiler. Ancak, İnternet'teki en büyük sorunlar bile genellikle birkaç saat içinde giderilebilir.

Peki, gönderdiğiniz bir e-posta gideceği yeri nasıl biliyor? Elbette, bu kendiliğinden olmuyor. Bir bilgisayardan çıkan herhangi bir veri, bir başkasına giderken Dünya'nın yarısı kadar bir mesafeyi kat edebilir, bu sırada onlarca farklı servis sağlayıcının ağından ve alt ağlarından geçebilir. Üstelik bunu bir saniyeden kısa sürede yapabilir. İşte, Bunu sağlayan araçlara "yönlendirici" (router) deniyor. Yönlendiriciler, bir bilgisayardan çıkan verinin hedefine giderken hangi yolu izleyeceğine ka-



rar verirler. Her birini özel birer bilgisayar olarak düşünebileceğimiz yönlendiriciler, verinin ulaşması gereken yere yönlendirilmesi yanında, gitmemesi gereken yerlerden dolaşmasını da engellerler. Böylece, gereksiz veri yoğunluğu da önlenmeye çalışılır. Birbirine bağlı iki ağı denetleyen bir yönlendirici, hangi bilginin öteki ağa geçip geçmeyeceğine karar verir. Bu, aynı zamanda farklı ağları birbirinden korur.

Sunucular

İnternet üzerinde bağlantılar kurulurken, uç noktaları alan adı sunucularına bağlıdır. Alan adları, bir alan adı sunucusu (DNS) tarafından İnternet Protokolü (IP) Adresi olarak adlandırılan sayısal değerlere dönüştürülür. Alan adları biz insanların bağlanmak istediğimiz bilgisayarın adını hatırlamanızı kolaylaştırır. Örneğin, 193.140.80.105 yerine, www.biltek.tubitak.gov.tr'yi hatırlamak daha kolaydır.

Bu sayısal adresler sayesinde, veriler İnternet'i oluşturan fiziksel ağ üzerinde taşınır. Örneğin, İnternet tarayıcınızın adres bölümüne www.biltek.tubitak.gov.tr yazdığınızda bu, alan adı sunucusu tarafından 193.140.80.105 olarak değiştirilir. Her ne kadar biz bunu fark etmesek de, DNS sunucuları her gün gelen milyarlarca isteği yerine getirir. Bu olmasaydı, İnternet sağlıklı çalışamazdı.

İnternete bağlı bilgisayarlar ya sunucu ya da kullanıcıdır. Sunucuları, öteki makinelere hizmet sağlayan bilgisayarlar olarak düşünebiliriz. Kullanıcılarsa, sunuculara bağlı olan ve onlardan hizmet alan bilgisayarlardır. Hepimizin en yaygın hizmet aldığımız yerel sunuculara örnek olarak e-posta ve Ağ sunucularını gösterebiliriz.

www.biltek.tubitak.gov.tr adresine bağlandığınızda, Bilim ve Teknik dergisinin Ağ sunucusuna bağlanmış olursunuz. Bu sunucu, istediğiniz sayfaları bularak size gönderir. E-posta sunucunuzsa, sizin e-postalarınızı göndermenizi, almanızı ve saklayabilmenizi sağlar. Bu makinelerin her zaman ulaşılabilir olmaları için sürekli çalışıyor olmaları ve birer sabit IP numarasına sahip olmaları gerekir.

Eğer bir sunucu işlevi görmüyorsa, bilgisayarınıza sabit bir IP numarası almanız gereksizdir. İnternet servis sağlayıcınız, size her bağlantı için bir IP numarası verir. Böylece, servis sağlayıcı her kullanıcı için bir IP sağlamak yerine her bağlantı için bir IP kullanır.

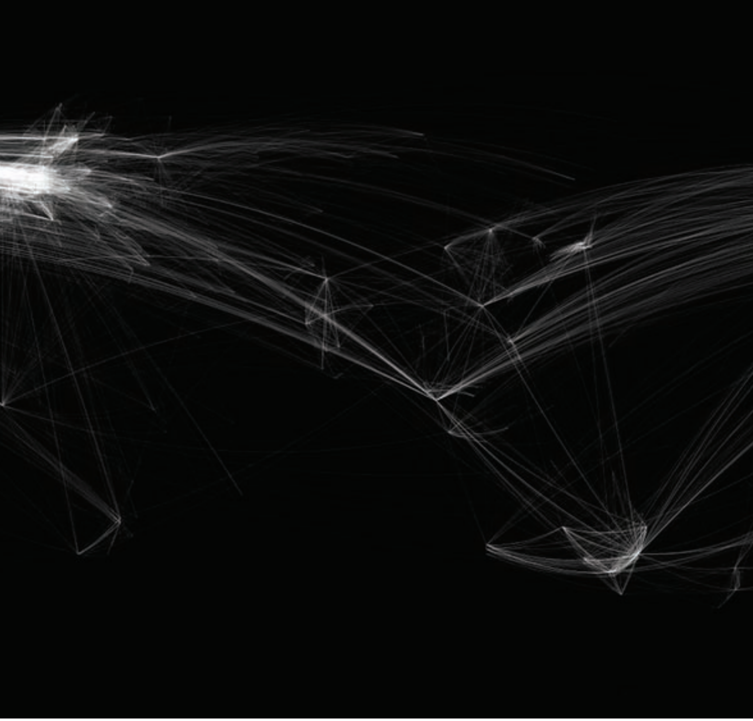


WWW

İnternetin fiziksel yapısına karşın, onun birbirine bağladığı bilgisayarlar arasında gidip gelen veriler Dünya Çapında Ağ (WWW – World Wide Web) sayesinde iletiliyor. Birbirine çok uzak iki bilgisayar arasındaki veri iletişimi, yolu boyunca bakır ve fiber optik kablolardan, çeşitli sunucuların ve yönlendiricilerin içinden, hatta belki de uydu yoluyla uzayda da yol kat ederek sağlanıyor. Oysa ne kadar uzak olursa olsun, herhangi bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak, yan odadaki bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak kadar kolay.

40 yıldan uzun bir süredir, beyindeki sinir hücreleri, hücrelerin içindeki moleküllerin oluşturduğu bağlar ve toplumlarda kişilerin birbiriyle ilişkileri ve toplumların birbirleriyle bağlantıları, hep rasgele şebekeler olarak kabul ediliyordu. İnternet, elektrik güç şebekeleri ve taşıma şebekelerinin de bunlar gibi benzer yapıda olduğu düşünüldü. Ancak, yapılan yeni araştırmalar, durumun böyle olmadığını gösterdi. Üstelik bu durum, hücreyi oluşturan moleküllerin yapısından, Ağ'a kadar benzer özellikler taşıyor.

İnternet ve Ağ, çok hızlı gelişmesi ve yapısal olarak da doğadaki öteki şebeke sistemlerini çağrıştırması nedeniyle, bilim adamları için oldukça çekici bir araştırma konusu oldu. Ağ şebekesindeki bağlantılar gerçekten rasgele olabilir miydi? Bu, o zamanlar kabul edilen bir yaklaşım olsa da, daha sonraları bilim adamları bu varsayı-



Dünya çapında İnternet ağı. Hatların kesiştiği parlak noktalar büyük kentlere karşılık geliyor.

ma kuşkuyla bakmaya başladılar. Her bir bilgisayar bir başkasına rasgele bağlanıyor olsaydı, kesintisiz ve hızlı bir bağlantı gerçekleştirmek olası mıydı? Elbette, bu açıdan yaklaşınca, bu soruların yanıtı açık bir biçimde "hayır" oluyor. Sistem her ne kadar karmaşık görünse de üzerine kurulu olduğu rasgele olmayan, sağlam bir yapısı olmalı. Ancak, bunu çözmek isteyen bilim adamlarının işi de oldukça zor oldu. Çünkü milyonlarca bağlantıdan oluşan karmaşanın içinde bu yapıyı bulmak kolay değildi.



Karmaşık Şebekeler

Ağın yapısını keşfetmeye çalışan araştırmacılar, sayfaların birbiriyle nasıl bağlantı kurduğunu gösteren bir haritaya gereksinim duyuyorlar. Bu bilginin benzeri, aslında Google gibi arama motorlarıyla sürekli olarak toplanıyor. Ancak, arama hizmeti veren şirketler, genellikle kendi yöntemlerini keşfettiklerinden ve bu bilgiyi paylaşmakta isteksiz olduklarından, araştırmalarda bu bilgiden pek yararlanılamıyor. Ayrıca, araştırmacıları kendi modellerini oluşturmada kendi yöntemlerini daha kullanışlı buluyorlar. Ancak arama motorları da kendi araştırmalarını yaparak sonuçlarını paylaşıyorlar.

ABD'deki Notre Dame Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, bir sayfadan başlayan, tüm dış bağlantıları toplayan ve toplanan tüm bağlantıları izleyip ulaşılan tüm bağlantıları da toplayan bir tür "Ağ Sürüngeni" programı yazdılar. Bu program, bir Ağ sayfasından ötekine geçerek tüm bağlantıları topladı. Böylece, Ağ'ın sadece %0,05'ini kapsayan, kendilerine ait bir harita oluşturdular. Araştırmacılar, elde edecekleri sonucun rasgele bağlantılardan oluşan şebeke kuramını destekleyeceğini düşünürken, beklenmedik bir sonuç çıktı. Ağ'ı bir arada tutan şebekenin çok bağlanılan siteler olduğu anlaşıldı.

Eğer bir havayolu şirketinin tanıtım dergilerindeki haritalara baktıysanız, uçuş seferleri haritada kentler arasına çizilen çizgilerle gösterildiğini görmüşsünüzdür. Örneğin, İstanbul gibi büyük bir kentten, Dünya'nın birçok büyük kentine sefer vardır. Yine, birçok büyük kentten İstanbul'a sefer bulunur. Bu, büyük bir İnternet sitesinden, başka büyük sitelere çok sayıda doğrudan bağlantı olmasına benzer. Küçük kentlereyse, genellikle yakındaki büyük kentler üzerinden aktarma yapılır. Küçük kentlerdeki havaalanları gibi, küçük İnternet sitelerinde de genellikle az sayıda bağlantı bulunur; ancak bunlar genellikle yakınlarındaki büyük kentlerle bağlantılıdır. Küçük hava alanları kapatılırsa, öteki kentlerin birbiriyle bağlantısı kesilmez. Yine, az sayıda büyük kentin hava alanı kapatılırsa, birkaç küçük kent hariç çoğu kent arasındaki bağlantı yine kesilmemiş olur. Yolunuz uzasa da bir büyük kentten ötekine hava yoluyla bir şekilde gidebilirsiniz. Büyük kentlerdeki hava alanlarından çoğunu kapatırsanız, kentlerin küçük bir bölümünün birbiriyle bağlantısı kesilecektir. Ancak, Ağ üzerindeki çok ziyaret edilen sayfalar tamamen kapatılırsa, bazı sayfaların ötekilerle bağlantıları kesilir ve Ağ işlevini kısmen sürdürmekle birlikte birkaç parçaya ayrılabilir.

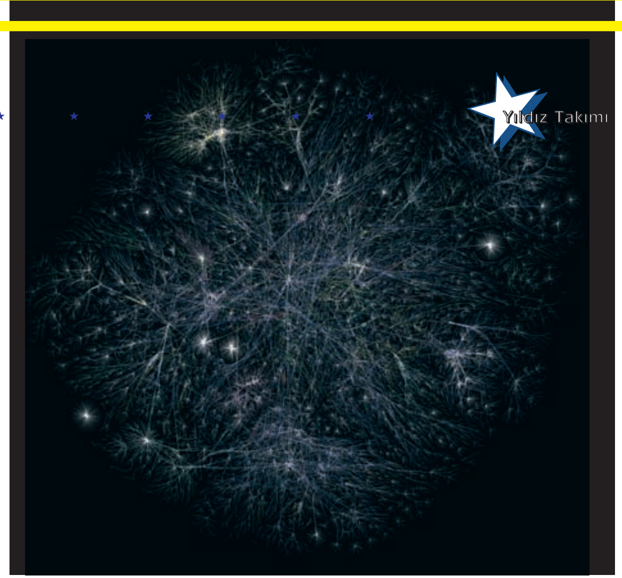
Fiziksel bir şebeke olan İnternet ve sanal bir şebeke olan Ağ'ın nasıl olup da benzer yapıda şebekeler oluşturduğu ayrı bir tartışma konusu. Ağ, yeni sayfaların eklenmesiyle sürekli olarak genişliyor. Bununla birlikte, İnternet de yeni yönlendiriciler ve bağlantı hatlarının eklenmesiyle büyüyor. Ayrıca, rasgele grafik modelleri bağlantıların rasgele dağılmış olduğunu söylese de, gerçekte şebekede ayrıcalıklı bir durum var. Bazı bağlantıların ziyaret edilme olasılığı, ötekilere göre daha fazladır. Örneğin, kendi ağ sayfamıza koyacağımız bağlantıların Ağ'daki popüler dokümanlardan biri ya da birkaçı olma olasılığı diğerlerine göre daha fazladır.

İnternet'in yaratıcıları, büyük olasılıkla, onun bu kadar gelişebileceğini öngörmemişlerdi. İnternet ve onunla birlikte gelişen Ağ, bir organizma gibi, çok karmaşık bir yapıya ulaştı. Dünya'nın birçok yerinde çeşitli bilim adamları, kendi kendine gelişen bu yapıyı çalışıyorlar. Bunda ne kadar başarılı oldukları tartışılır. Ancak, Ağ'ın bu karmaşık yollarında aradığımız bilgiye bizi götüren arama motorlarının da bu yapıyı bilerek ilerlemesi gerekiyor. Ağ'ın küçük bir bölümünü kapsasalar da Google gibi arama motorları bu yolları başarıyla kat ediyorlar.

Kaç Sıçrayışta Dünya'nın Öteki Ucuna Gidebilirsiniz?

1967'de, ABD'deki Harvard Üniversitesi'nde sosyolog olan Stanley Milgram, ilginç bir varsayımla dünyayı şaşırttı. Milgram, çalışmaları sonucunda, yeryüzündeki herhangi bir kişinin bir başkasına altı dereceden uzak olduğunu hesapladı. Bunu, yazdığı çok sayıda adressiz mektubun ortalama kaç kez el değiştirerek sahibini bulduğunu hesaplayarak buldu. Bu araştırma, her ne kadar altı milyar kişiye ev sahipliği yapıyor olsa da Dünya'nın çok "küçük" olduğunu gösterdi. Milgram'ın deneyinin sonuçlarını yanlış aktardığını savunanlar olsa da, yapılan başka deneyler de benzer sonuçlar veriyor. Ayrıca, sosyologlar, düğüm noktalarının (bu deneyde insanların) sosyal şebekede küçük kümeler halinde gruplaştıklarını, her kişinin ailesini, arkadaşlarını ya da başka tanıdıklarını içeren ve birbiriyle kesişen kümeler oluşturduğunun altını çiziyorlar. Sosyal sistemin araştırılmasıyla ortaya çıkan bu sonuç, doğada başka yerlerde de karşımıza çıkıyor. Peki, bu yaklaşım İnternet'in yapısını çözmede de işe yarayabilir mi?

Bunu hemen yanıtlayabilmek için, Ağ'ın tam bir haritası gerekiyor. Ne var ki, en kapsamlı arama motorları bile, ancak %16'lık bölümünü kapsıyor. Burada, istatistik



İnterneti, dünya çapında, küçüklü büyüklü ağlardan oluşan ve bu ağların üzerindeki her noktayı fiziksel olarak birbirine bağlayan bir yapı olarak düşünebiliriz.

önem kazanıyor. Sınırlı bir örnek üzerinde yapılan çalışma, böylece tüm Ağ'a uygulanabiliyor. Notre Dame Üniversitesi'nde çalışmanın sonuçlarından biri de iki Ağ sayfası arasındaki en kısa yolun kaç atlama gerektirdiğini ortaya koymasıydı. Çalışmanın sonucu atlamaların sayısının 19 olduğunu gösterdi.

Bunun yanında birtakım büyük bilişim firmalarının 200 milyon sayfa üzerinde yaptığı deneyde, iki sayfa arasındaki en kısa yolun 16 atlama içerdiği bulundu. Buna göre, iki yönlendirici arasındaki uzaklıksa dokuz atlama kadar. Bir başka deyişle bir veri paketi 10 sıçrayışta bir yönlendiriciden ötekine ulaşıyor.

Ağ sistemleri, ister doğadaki canlılar gibi karmaşık sistemler olsun ya da İnternet gibi insanın yarattığı şebekeler, bilgi işlemcilerin ilgi alanından çok, fizikçilerin, hücre biyologlarının ve bu tür karmaşık yapıları inceleyen matematikçilerin ilgi alanına giriyor. Aslında İnternet, ağ yapıları üzerinde çalışan tüm araştırmacılar için mükemmel bir örnek oluşturuyor. Görünen o ki, insanoğlunun doğadaki karmaşık yapıları çözebilmesi için, öncelikle kendi yarattığı karmaşık sistemleri çözmesi gerekiyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Barabasi A.L., The Physics Of Web, Physics World, Temmuz 2001

Barabasi A.L., Bonebeau E., Scale-Free Networks, Scientific American, Mayıs 2003

Kleinberg J., Lawrence S., The Structure of Web, Science, 30 Kasım 2001

http://www.wired.com/wired/archive/13.08/tech_pr.html

http://computer.howstuffworks.com/internet-infrastructure.htm

ctrl+alt+del

Helios gezegenine küresel ısınmayla mücadelesinde yardımcı olmak ister miydiniz?

Dünyayı Siz Kurtaracaksınız

Dünyada artan enerji tüketimine bağlı olarak fosil yakıtların kullanımının da artması, ciddi çevre sorunlarına yol açmaya başladı. Özellikle küresel ısınma bir süredir tüm dünyanın gündeminde olan bir konu ve hızla önlem alınmadığı takdirde canımızı bir hayli sıkacağa benziyor. İşte IBM firması, bu soruna dikkat çekmek ve bu konuda neler yapılabileceğini göstermek için çok güzel bir oyun hazırlamış. PowerUp adlı bu oyun, Helios adlı gezegenin üç boyutlu dünyasında geçiyor. Helios gezegeninde yaşayanların ataları, petrol ve kömür gibi fosil yakıtların çevreye verdiği zararı görünce el birliğiyle hem enerjiyi tasarruflu kullanmaya başlamışlar hem de rüzgâr, akarsu, güneş enerjisi gibi temiz enerji kaynaklarına daha çok önem vermişler. Fakat enerjiyi bol ve ucuz bulan yeni nesiller, tutumlu olmayı bir kenara bırakınca gezegende işler bu kez eskisinden de kötü hale gelmiş. İşte siz, biriken karbondioksit ve sera gazları nedeniyle atmosferi gittikçe ısınan, iklim değişikliklerinin her türlü ekosistemi tehdit ettiği bu dünyayı eski haline döndürmek için çözüm bulmaya çalışıyorsunuz. Üstelik bunu yalnız başınıza da yapmıyorsunuz. Oyuna dünyanın dört bir yanından katılan oyuncularla birlikte hareket edebiliyor, göreve çıkarken 6 kişilik gruplar oluşturabiliyorsunuz. Oyunu indirmek ve oynamak tamamen ücretsiz. Ancak oyunun İngilizce olduğunu ve çalışmak için görece yeni bir bilgisayara gereksinim duyduğunu belirtmek gerek. PowerUp hakkında daha fazla bilgi edinmek ve bilgisayarınıza indirmek için http://www.powerupthegame.org adresini ziyaret edebilirsiniz ■

Resimlerin Efendisi

İşletim sistemi olarak Windows kullanıyorsanız, beraberinde gelen Paint programına öyle ya da böyle işinizin düştüğü olmuştur. Dolayısıyla Paint'in çizim ve resim düzenleme konusunda ne kadar sınırlı özelliklere sahip olduğunu biliyorsunuzdur. Çözüm daha önce Paint için alternatif hazırlama düşüncesiyle yola çıkan bir projenin ürünü olan ve Microsoft'un da akıl hocası olarak destek verdiği Paint.Net yazılımı. Paint.Net sayesinde resimleri düzenleyebiliyor, çeşitli efektler uygulayabiliyor, yaptığınız hataları dilediğiniz kadar geri alabiliyorsunuz. Üstelik kullanım için bir bedel ödemeniz de gerekmiyor. Paint.Net'in güncel sürümünü ve çalışmak için gereksinim duyduğu .Net Framework paketini http://www.getpaint.net adresinde bulabilirsiniz. ■

Ücretsiz bir yazılım olan Paint.Net ile resimleriniz üzerinde dilediğiniz gibi oynayabilirsiniz.

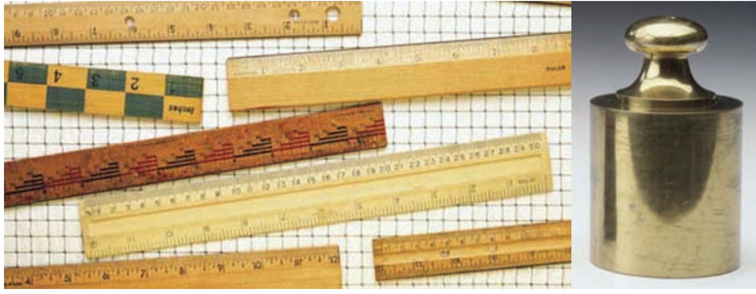
Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Her Şeyin Bir Ölçüsü Var



Ölçmek, hesap yapmak bilimin en temelinde yer alan bir gereklilik. Herhangi bir bilim dalı üzerinde çalışırken, özellikle de uygulamalı bilimlerde veri toplamak, bu verileri inceleyip bir sonuca ulaşmak gerekir. Ölçü birimleri bizim gereksinim duyduğumuz verileri ifade etmemize yarar. Herkesin kullandığı ortak ölçülerle hem kıyaslamalar yapabiliriz hem de yaptığımız deneylerin tekrarlanabilir olmasını sağlarız. Başkaları da aynı ölçüleri kullanarak bizim yaptığımız deneyleri tekrarlayabilir, yeni bilgilere ulaşabilir ya da farklı verilerle kıyaslama yoluna gidebilir. Diyebiliriz ki, ölçü birimleri temel birimlerin en temel gereklerinden biridir.

Ölçü birimleri yalnızca bilimlerde değil, gündelik yaşantımızda da sıklıkla karşımıza çıkar. Boyumuzun ne kadar olduğu, kaç kilo olduğumuz, kaç yaşında olduğumuz gibi pek çok şey, ölçü birimlerini kullanmayı işaret eder bize. İlk ölçü birimlerinin ortaya çıkışı da insanın gündelik gereksinimlerinin sonucunda olmalı. İlk olarak kim nerede kullanma gereksinimi duydu bilmiyoruz, ama ilk ölçü birimleri de yine insanın kendi bedeninin parçaları olarak karşımıza çıkıyor. Parmak, karış, kulaç, ayak gibi ölçüler insanın kendi bedenini kullanarak ölçmeye başlamasının örnekleri. "O benden bir karış uzun." "Elbisemin iki parmak daha uzun olması gerekiyor." "Suyun derinliği üç kulaç." "Komşumdan iki avuç buğday ödünç aldım..." Bu sözleri geçmişte insanlar sıklıkla kullandılar. Bu başlangıçta kolaylık sağlayan ve insanın gereksinim duyduğu zamanlarda sorunları pratik bir zekâyla kolayca nasıl çözüverdiğini gösteri-



Çevremizdeki nicelikleri ölçmek ve değerlendirmek için ölçü birimlerine gereksinim duyuyoruz. Uzunluğu kaç metre, ağırlığı kaç kilo gibi sorularla nesneleri sınıflandırıp, başka insanlar için de anlaşılabilir kılıyoruz. Günümüzde ölçü birimleri neyin ne kadar olduğunu ifade edebilmemiz için vazgeçilmezdir.

yor. Fakat sizin de kolayca tahmin edebileceğiniz gibi, bu ölçülerde bir sorun var. Her insan birbirinden farklı, böylece sözü edilen ölçüler de her insanda farklılık gösteriyor. İri yarı biriyle, çelimsiz, ufak tefek birinin karışları, ayakları, parmakları aynı büyüklükte değil. Bu da dünyanın her yerinde, herkes için kullanılması gereken sabit bir ölçü birimi gerekliliğini karşılayamıyor. İşte bu gereklilikten yola çıkılarak, ölçü birimlerinin bir standarta oturtulması kararlaştırılmış. Farklı toplumlar farklı dönemlerinde kendilerince standart ölçüler geliştirmişler. Bunlar geçmişte kullanılmış ve uzun süre hesap ve ölçme işlemlerini kolaylaştıran birimler olmuşlar. Zamanla dünyada iletişim arttıkça, insanlar yalnızca kendi toplumlarında değil, tüm dünyada geçerli olması gereken ölçülere gereksinim duymaya başlamışlar. Bu da, insanlığın ortak bir kültür yaratmasına yardımcı olmuş. Dünyanın her yerinde, herkesin aynı biçimde kullanabileceği ölçü birimleri tasarlanmış.

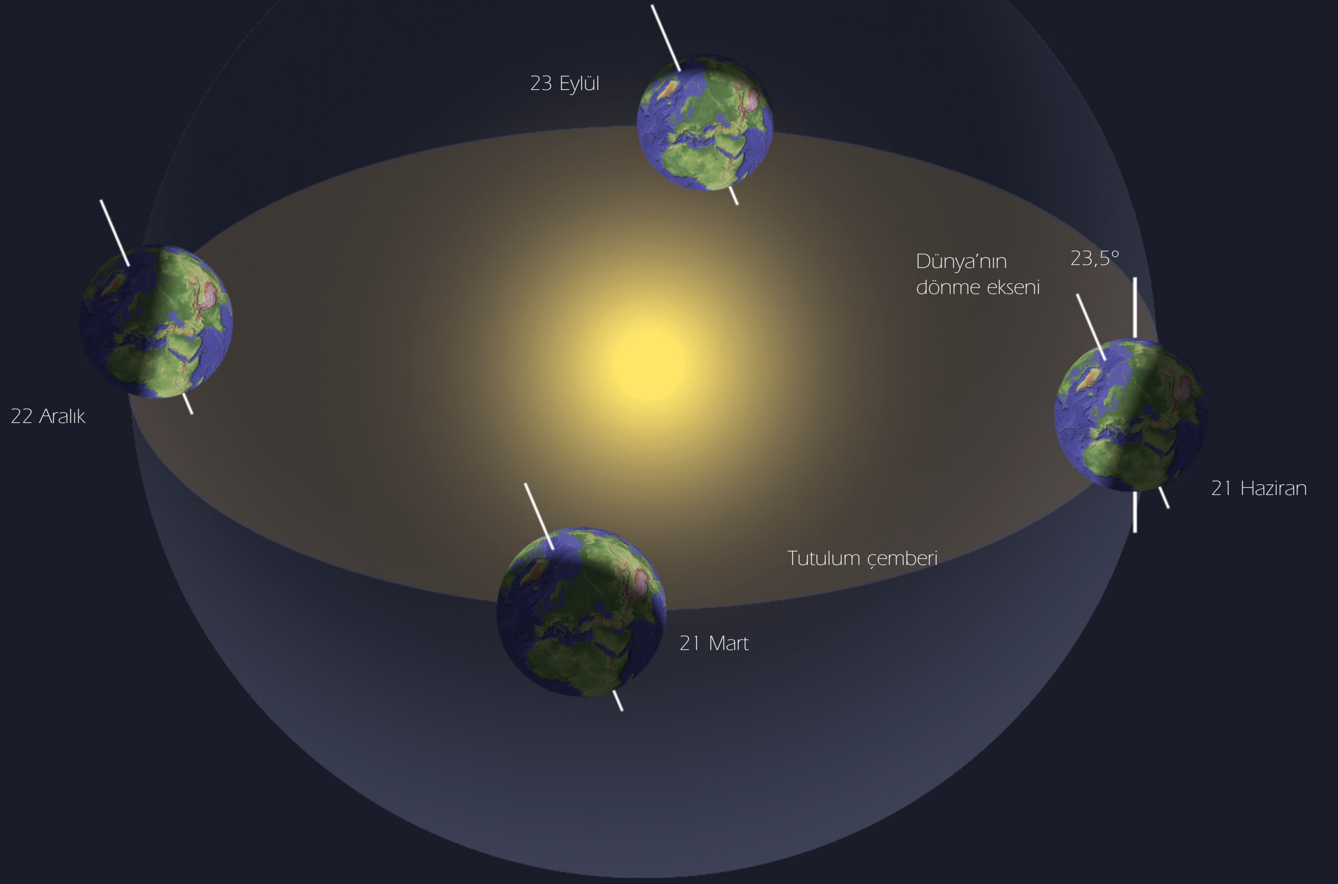
Gündelik yaşamda en çok kullandığımız ölçü birimleri uzunluk, kütle ve zamanı ölçmek için belirlenmiş. Uzunluk ölçüsü olarak metreyi kullanıyoruz. Kısaca m olarak gösterdiğimiz bu birim, ışığın boşlukta 1/299.792.458 saniyede aldığı yol olarak tanımlanmış. Elbette bu tanım, ölçü birimlerinin sabit olarak hesaplanması fikri ilk kez ortaya atıldığında ileri sürülen bir tanım değildi. 1790 yılında metre için kararlaştırılan ilk sabit ölçü, yarım periyodu 1 saniye olan bir sarkacın uzunluğuna eşit olmasıydı. Ertesi sene Fransız Bilimler Akademisi, 1 metrenin Paris'ten geçen meridyenin dörtte bir uzunluğunun on milyonda biri olmasını önerdi ve bu öneri kabul edildi. 28 Eylül 1889'da ilk "Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı", metreyi %10'u iridyumdan oluşan platin alaşımı standart bir çubuğun üzerindeki iki çizgi arasındaki mesafenin, buzun erime noktasında ölçülen değeri olarak tanımladı. Geçen yıllar içinde metrenin tanımının olabildiğince hassas ve dünyanın her yerinde eşit olarak ölçülebilmesi için çeşitli tanımlar ve öneriler yapıldı. Bugünkü tanımsa, 21 Ekim 1983'te yapılan on yedinci Ağırlıklar ve Ölçüler Genel Konferansı'nda kabul edildi.

Kilogramın da belirlenmesinde benzer bir süreç yaşanmıştı. Kilogram önceleri bir desimetreküp saf suyun +4 °C derecedeki ağırlığı olarak tanımlanıyordu. Sonra yine metrede olduğu gibi iridyum ve platinden oluşan bir kilogram silindir temel ölçüt olarak kabul edildi. Orijinal kilogramın kopyaları daha sonra tüm dünyaya dağıtılmış ve 19'uncu yüzyılın sonunda dünya kilogramı benimsemişti. Bu orijinal kilogram Uluslararası Ağırlık ve Ölçüm Birimleri Bürosu'nun Paris'teki merkezinde duruyor. Orijinal kilogram şimdiye dek sadece birkaç kez temizlik amacıyla yerinden oynatılmış. Çünkü metal blok üzerinde biriken tozlar, hassas ağırlığı değiştiriyormuş.

Zamanı ölçmek içinse kullandığımız ölçü saatler, dakikalar ve saniyeler. Bir saat 60 dakika ve bir dakika 60 saniye. Saniyenin ölçüsünün ne olacağıysa şöyle belirlenmiş: 1 saniye, sezyum -133 atomunun 9 .192 .631.770 defa titreşim yapması için geçen süredir.

Daha pek çok alanda kullandığımız birçok çeşitli ölçü birimi var. Ölçü birimlerinin tüm dünya için standart olması düşünülmüş ama, farklı sistemlerde kullanılan ölçüler de var. Bizler genelde metrik sistemi kullanıyoruz. Fizikte, kimyada ve diğer başka alanlarda kullanılan ölçü birimlerinin neler olduğunu hatırlayın. Bu ölçü birimleri bizim dünyayı daha iyi anlamamıza yardımcı oluyor. Böylece yaşadığımız dünyayı ölçüp başka şeylerle kıyaslayabiliyoruz.

Gökhan Tok



Mevsimler

Soğuk bir kışın ardından ilkbaharın gelişini heyecanla bekliyoruz. Her yıl bu döngüyü yaşıyoruz, ilkbahar, yaz, sonbahar, kış… "Mevsim" adını verdiğimiz bu üç aylık dönemlerdeki değişimler gezegenimizin yörüngesindeki hareketine ve ekseni çevresindeki dönüşüne bağlı.

Güneş Sistemi'nde, tüm cisimler Güneş'in çevresinde dolanır. Bizim gezegenimiz Dünya da öyle… Dünya'nın Güneş çevresinde dolanma süresi "bir yıl" olarak kabul ediliyor. Dünya'nın ekseni çevresinde ve Güneş etrafında yaptığı bu hareketlere bağlı olarak yeryüzünde birtakım değişiklikler olur. Bu değişimler, büyük ölçüde "Güneş" adını verdiğimiz bu yıldızdan kaynaklanan ve bulunduğumuz yere ulaşan ışık miktarına ve aydınlanma süresine bağlıdır. Güneş ışığı, Güneş'in ısısını bize taşır.

Gece ve gündüz, Güneş'in gün içinde gökyüzünde yaptığı hareket, Dünya'nın dönmesinden kaynaklanır. Bu değişimleri yalnızca aydınlık ve karanlık şeklinde değil, sıcaklık değişimleri olarak da hissederiz. Güneş'in gökyüzünde olduğu saatler gece saatlerine göre daha sıcaktır. Öğlenleri, Güneş en yüksek konumunda olduğundan, günün en sıcak zamanları öğle saati civarıdır. Bu sırada Güneş ışınları yeryüzüne günün öteki saatlerine göre daha dik gelir ve bu sırada birim alana düşen ışık, dolayısıyla da enerji miktarı daha yüksek olur.

Peki, yaz ve kış arasındaki bu büyük sıcaklık farkı neden kaynaklanıyor? Bunun iki nedeni var. Birincisi, Güneş ışınlarının yılın farklı zamanlarında yere farklı açılarla

düşmesi. İkinci nedeni de, gece ve gündüz; yani aydınlanma sürelerinin farklı olması. Tüm bunlarsa, bir tek şeyden kaynaklanıyor: Dünya'nın Güneş çevresinde dolandığı yörünge düzlemiyle ekvator düzleminin çakışık olmaması. Bu çok karmaşık bir tanımlama gibi gelebilir, o nedenle biraz daha açıklayalım:

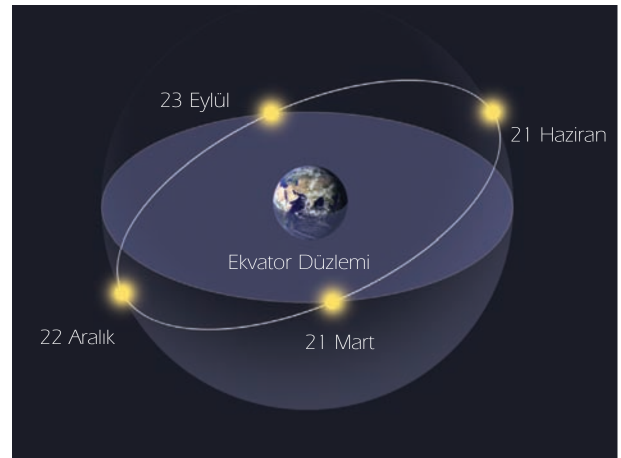
Dünya, Güneş çevresinde hemen hemen çember biçiminde bir yörüngede dolanır. Buna "tutulum çemberi" denir. İpe bağladığınız bir topu, ipin ucundan tutarak bir masanın üzerinde döndürdüğünüzü düşünün. Top, bir çember çizecektir. Topun yörünge düzleminin masa olduğunu söyleyebiliriz. İşte, Dünya da Güneş'in çevresinde bu şekilde dolanır. Elbette bir masanın üzerinde değil, uzayda!.. Dünya'nın yörüngesini bir daire gibi düşünürsek, onun bir düzlem üzerinde dolandığını hayal edebiliriz.

Şimdi sıra geldi ekvator düzlemine… Küre biçimindeki bir yeryüzü maketine baktığınızda, iki noktadan sabitlendiğini görebilirsiniz. Bu iki nokta, Dünya'nın coğrafi kutuplarına karşılık gelir. Her iki kutba da en uzak olacak şekilde bir çizgi çizerseniz, bu çizgi tamamlandığında bir çember biçimini alır. Bu çemberin, önceki örneğimizdeki gibi bir düzlem üzerinde durduğunu varsayarsanız, bu "ekvator düzlemi"dir.

Ayrıca, maketler hep eğiktir dikkat ettiyseniz. İşte bu eğiklik, sözünü ettiğimiz iki düzlemin birbiriyle paralel değil, belli bir açıyla durmasından kaynaklanıyor. Bu açı, yaklaşık 23,5 derece. Bu eğiklik nedeniyle, gezegen Güneş çevresinde dolanırken ekvatorun iki yanı (sadece iki an dışında) eşit miktarda Güneş ışığı almaz. İşte mevsimlerin nedeni budur. Eksenin eğik olması nedeniyle Güneş ışınları yeryüzünde bulunduğumuz yere yılın farklı zamanlarında farklı açılarla düşer. Bununla da kalmayıp, gündüz-gece süreleri değişir. Örneğin kışın, Güneş ışıkları yaza göre daha yatık gelirken gündüzler, yani Güneş'in gökyüzünde geçirdiği zaman, daha kısadır. Eğer eğiklik olmasaydı, yeryüzünde hiç mevsim yaşanmaz, her gün birbirinin aynısı olurdu.

Dünya, Güneş çevresinde dolanırken, dört özel noktadan geçer. Bunlardan biri 21 Haziran, öteki 22 Aralık'ta olmak üzere yılda iki kez gerçekleşen gündönümleri. Gündönümleri sırasında, bir yarıkürede en uzun gece yaşanırken, diğerinde en uzun gündüz yaşanır. Dünya, 21 Mart ve 23 Eylül'deyse, diğer iki özel noktadan geçer. Bu sırada, Güneş ışınları ekvatora dik olarak gelir ve her iki yarıküre de eşit miktarda aydınlanır. Buna "ılım" ya da "ekinoks" deniyor. Ilımlar sırasında, gece ve gündüz süreleri eşittir.

Gece-gündüz sürelerinden söz etmişken, bu sürelerin sadece mevsime değil, yeryüzünde bulunduğumuz enleme (ekvatora ya da kutba uzaklığımıza) bağlı olduğuna da değinmek gerekir. Ekvator'da, gece ve gündüz her zaman eşittir. Yaz ya da kış fark etmez. Ancak, ekvatordan uzaklaşmaya başladığımızda aradaki fark giderek artar. Bunun nedeni Dünya'nın yuvarlak oluşu. Hatta, kutup noktalarında 6 ay boyunca gece 6 boyunca gündüz yaşanır. Yani, 6 ay boyunca Güneş hiç batmaz. Kutuplardan uzaklaştıkça bu süreler kısalır, "kutup çemberi" denen enlemle ekvator arasındaysa her zaman gece ve gündüz yaşanır. Bizim bulunduğumuz enlemde en kısa gündüz yaklaşık 9 saat (22 Aralık'ta) en uzun gündüz yaklaşık 15 saat (21 Haziran'da) sürer.

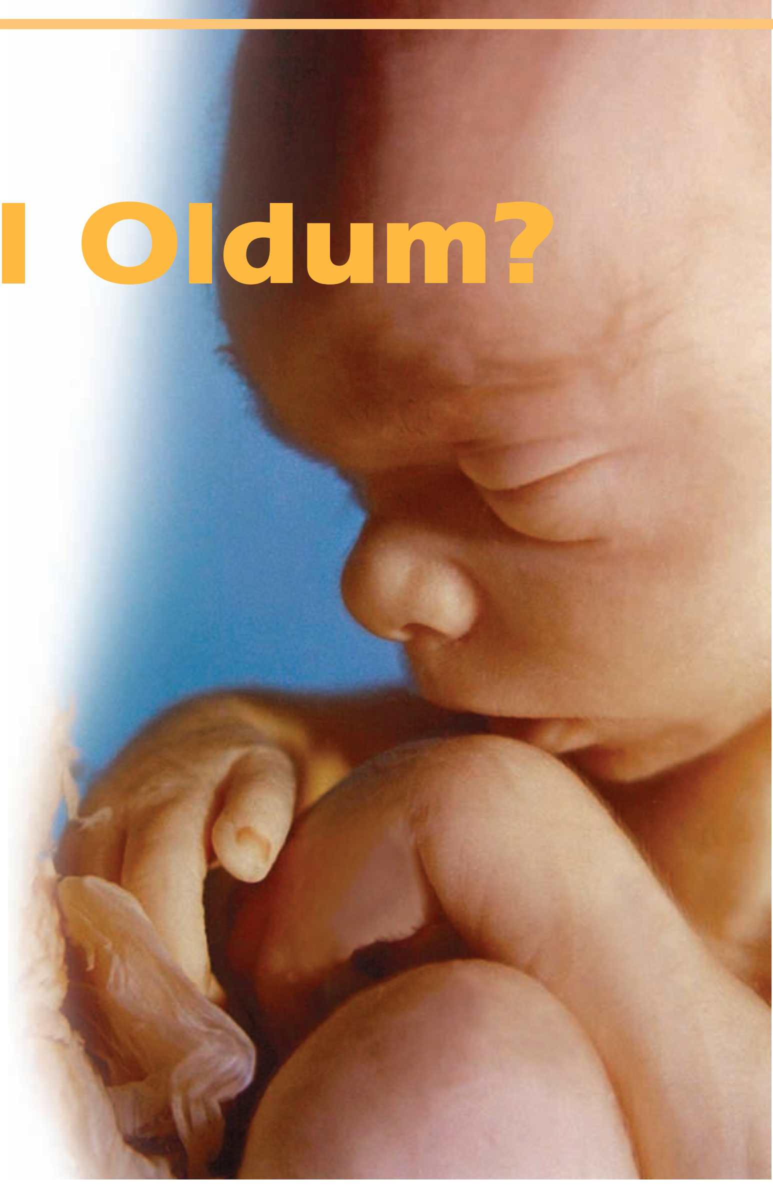


Takvime göre, ilkbahar Martın, yaz Haziran'ın, sonbahar Eylül'ün kışsa Aralık'ın ilk günü başlar. Gökbilimsel olarak mevsimlerin başlangıcını gündönümleri ve ılımlarda olur. Yani, 21 Mart ilkbaharın başlangıcı, 22 Haziran yazın, 23 Eylül sonbaharın, 21 Aralık'sa kışın başlangıcı olarak kabul edilir.

Alp Akoğlu

Kaynak
Kaufman William J., Discovering The Universe, New York Starfinder, www.dk.com

"Ben" Nasıl Oldum?

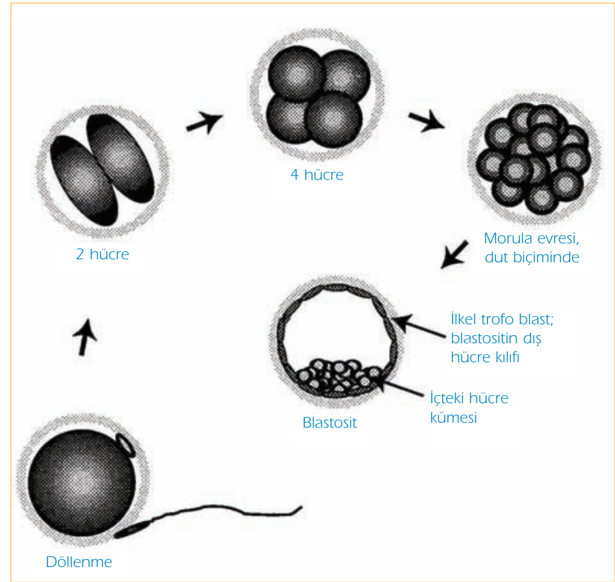


Üremenin içgüdüsel bir davranış olduğunu ve tüm canlılar gibi insanların da, soylarının devamlılığını sağlayabilmek amacıyla ürediklerini şimdilik biliyoruz. Biz insanlar, Hayvanlar Alemi'nin, Memeliler Sınıfı'nın, Plasentalı Memeliler altsınıfı'nda, yer alan Primatlar Takımı'nın, İnsanlar Ailesi'ndeki üyeleri olarak, üremeyi "eşleşme" yaparak gerçekleştiriyoruz. Zaten üreme biçimimiz de "eşeysel üreme" olarak adlandırılıyor. Erkek ve dişi olarak bir araya gelip, çiftleşiyor ve bu sayede eşey hücrelerimizi değiş tokuş ediyoruz. Çiftleşme de beraberinde döllenme (fertilizasyon, singami) denen, insan oluşumunun ilk adımını getirebiliyor. Bu eylemlerden sorumlu olansa, vücudumuzun anatomik yapısı ve bu yapıyı harekete geçiren takviye güçler, hormonlar.

Bir kadının yaşamı boyunca sahip olabileceği 400.000 folikül, yani yumurtalıkta yumurta hücrelerini saran, koruyan bir grup hücre, o doğmadan önce üretilir. Bu foliküllerden de ancak birkaç yüzü kadının üretken olduğu dönemde yumurta hücresi olarak bırakılır. Ergenlikle başlayıp, yumurtlamanın biteceği menapozla sona eren bu yumurta bırakma sürecinde, dişilerde her adet döneminde genellikle bir folikül olgunlaşarak yumurta hücresini serbest bırakır. Folikül hücreleri bu sırada dişi eşey hormonlarını da salgılarlar. Yumurta atıldığında (serbest bırakıldığında) geri kalan folikül dokusu bu kez yumurtalık içinde büyüyerek sarı cisimcik adı verilen sert yapıyı oluşturur. Bu yapı, eğer dişi gebe kalırsa rahmin iç yüzeyini koruyacak, bunun için de yine salgılayacağı hormonları kullanacaktır. Eğer yumurta hücresi bir sperm tarafından döllenemezse sarı cisimcik parçalanır ve yeni bir folikülün yumurta olgunlaştırıp, atarak kendisini oluşturması için beklemeye koyulur.

Bir dişinin, herhangi bir doğum kontrol önlemi almadan eşiyle çiftleştiğini düşünelim. Ayrıca yumurta hücresinin yumurta kanalında canlılığını koruduğu sürenin 24 - 48 saat, erkek üreme hücresi spermlerin de canlı kalabildiği sürenin 72 saat olabileceğini de unutmayalım… Çiftleşmenin ardından erkeğin üreme hücreleri olan spermlerden biri 23 kromozomuyla birlikte, diğer 23 kromozoma sahip oosit ya da yumurta hücresine ulaşıp, yumurta tarafından kabul edilirse, döllenme gerçekleşir. Düşünün milyonlarca sperm hücresinden yalnızca biri dişinin yumurta hücresi tarafından kabul edilecek. Sakın "Hızlı olan yaşadı!" demeyin. Burada spermlerin hızlı davranması çok da önemli değil. Çünkü, sperm hücrelerini, hız kadar etkisi altına alan birçok öğe var. Örneğin, spermler dişinin üreme kanalına girdikleri ilk anda adeta şaşkına dönüyorlar. Çünkü, oldukça asitli bir ortamla karşı karşıyalar. Kılıfları, bu asitli ortamdan zarar görüyor ve bir kısmı bu yoğun ortama dayanamayıp, görevini yerine getiremeden ilk anda ölüyor. Bu ortama dayanabilenler içinse, her şey daha yeni başladı diyebiliriz. Onları bekleyen daha birçok engel var. Örneğin, yön bulmak çok önemli. Çünkü, üreme kanalının içinde yollarını şaşırıp yanlış yönlere giderlerse her şey biter. Doğru yönü buldular diyelim. Bu kez de bir kısmı kendi aralarında çekişiyor, birbirlerine zarar veriyorlar. "Çelme takma" diyebileceğimiz bu durum onlar için kuyruklarının birbirine dolanması demek. Bu nedenle hareket yeteneklerini kaybediyor-

lar. Bir kısmına da "zamanı geçmiş" yakıştırmasını yapabiliriz; bunlar döllenme yapabilecek kalitede değiller, hantal yapıları hızlarını kesiyor ve yumurta hücresinin canlılığını koruyabileceği en çok 48 saati değerlendiremiyorlar. Özetle hız her şey değil, kalite ve karakter de çok önemli. Bunları belirleyense, onlara sahip olan bireyin yaşı ve hormon seviyesi. Kısaca spermin yumurtayı dölleyebilmesinde yumurta hücresi ve sperm arasında iletişimi sağlayan hormon benzeri maddelerin uyumu, spermin şekilsel bozukluğunun olmaması ve yumurtanın sperm boşalma anındaki durumu, spermin şansı ve de hızı oldukça önemli. Bu koşulların hepsi, milyonlarca hücre içerisinden yalnızca bir spermden yana olursa da, döllenme gerçekleşebiliyor. Sonuç mu? Bir insan daha dünyaya geliyor.

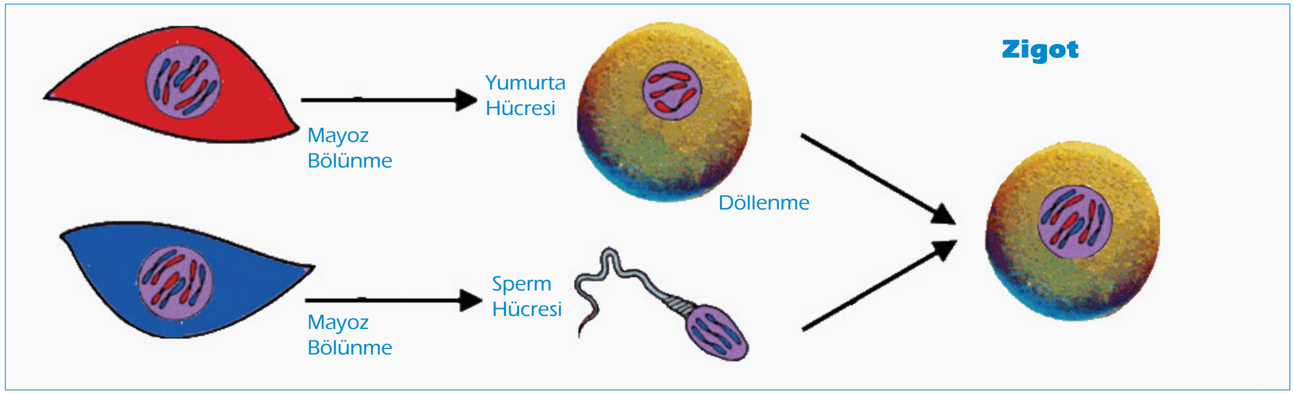


Hepimiz Önce Zigotuz

Döllenmiş yumurta hücresine "zigot" deniyor. Zigotun 46 kromozomu var. Yani dişinin ve erkeğin genetik özelliklerini gösteren genleri taşıyan 23x2= 46 kromozom içeriyor zigot. İnsan bu kromozomları kalıtımla kazandı. Erkeğin spermi, dişinin yumurta hücresine ulaşıp onu dölleyebildi ve ortaya çıkan, adı zigot olan tek hücrenin çekirdeğinde kromozomlar bir araya geldiler. Zigotun oluşumuyla beraber yeni bir yaşamın, yani bir bebeğin gelişimi de başladı. Adım adım zigotluğu geride bırakıp, insan olma yoluna girdi. Belki zeytin gibi simsiyah gözleri, siyah saçları, kemikli burnu olacak, belki de sarışın, yeşil gözler, beyaz bir ten vs… E, elbette huyu da şekillenecek. Yani çevresel etkenler kadar kalıtımla kazandığımız belki de kaybettiğimiz değerlerimiz şekillenecek. Kısaca şu anki bizi oluşturan trilyonlarca somatik hücre (vücut hücresi), mitoz ve sitokinez aracılığıyla ortaya çıkacak. Hemen belirtelim, sitokinez de sitoplazmanın bölünmesi demek. Çekirdek bölünmesi anlamına gelen mitozun ardından gerçekleşen sitokinez sayesinde başlangıçtaki tek hücreden onun genetik özdeşi olan iki hücre ortaya çıkıyor. Yani zigotun tüm genleri vücudun tüm somatik hücrelerine, yaşamımızın baş komutanlardan biri diyebileceğimiz mitoz bölünmeyle tamı tamına aktarılıyor. Somatik hücreden kastettiğimizse, eşey hücrelerimiz dışında kalan, her biri 46 kromozom içeren bütün vücut hücrelerimiz. Böylece somatik hücrelerimiz kendisinden türemiş oldukları zigot gibi diployit, yani 46 kromozomlu oluyorlar. Ama bizim mitoz bölünmeyle üretilmemiş, mayoz bölünmeyle, yani ikinci bir başkomutanla yönetilen ve de üretilen hücrelerimiz de var. Bu hücrelerimiz de gametlerimiz, yani eşey hücreleri, anımsayın, dişilerde yumurta, erkeklerde sperm hücrelerimiz. Somatik hücrelerdekinin yarısı kadar sayıda, 23 kromozom içeren bu gametlerimiz, gonadlarda, diğer söylemle eşey organlarımızda gelişiyor; bu da kızlar için yumurtalıklarda, erkekler için testislerde anlamına geliyor. Bu durumda hemen anlamış olmalısınız ki, siz doğduğunuzda üreme hücrelerinizi üretecek organlarınızla birliktesiniz. Cinsiyetiniz belirlenmiş. Peki nasıl belirlenmiş? Şöyle: Hücrelerimizdeki 23 çift kromozomdan 22 çifti vücudumuzun çeşitli organlarını, bunların işleyiş mekanizmalarını, bedensel özelliklerimizi ve bazı eğilimlerimizi belirleyen genleri taşıyor. 23. çift ise cinsiyeti belirleyen X (dişi) ve Y (erkek) kromozomlarının birleşiminden oluşuyor. Eşey hücreleri olan yumurtada birer set kromozom bulunur. Yani bu hücrelerdeki kromozom sayısı 46 değil, 23 olur. Dişinin eşey hücresi olan yumurtadaki cinsiyet kromozomu yalnızca X olur. Erkek eşey hücresi olan spermdeyse X ya da Y kromozomu bulunur. Yani, bir çiftleşme sırasında dişinin döl yatağına giren mil-

Önce zigotuz, ama daha da önce erkeğin spermi dişinin yumurta hücresiyle eşleşmeli. Bu da döllenmeyle olası.



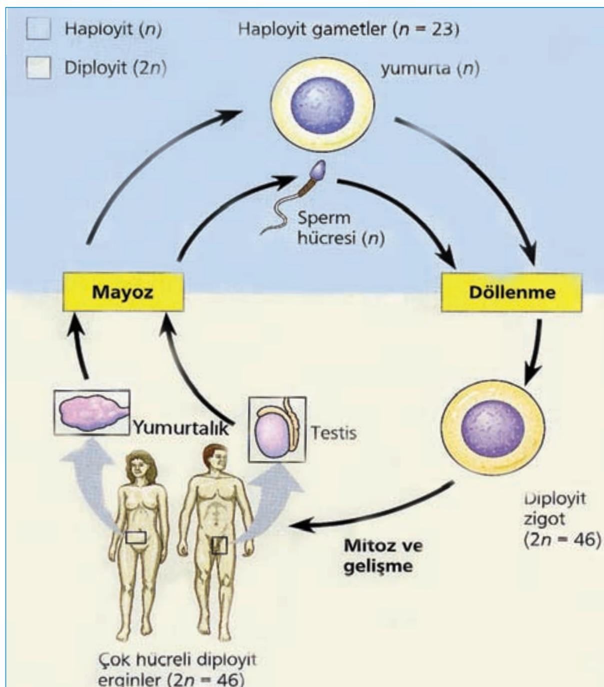


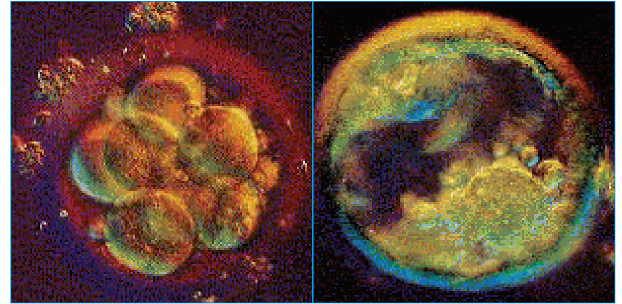
yonlarca spermden kimisi X kimisi Y kromozomu içeren kromozom setleri taşır. Yumurtayı döllemeyi başaran sperm eğer X kromozomu taşıyorsa doğacak bebeğin vücut hücreleri, her ikisi de X eşey kromozomu taşıyan setlerin birleşmesinden oluşacağı için çocuğun cinsiyeti dişi olur. Buna karşılık, dölleyen sperm Y kromozomu taşıyorsa, doğacak bebeğin hücreleri bir X ve bir Y taşıyan kromozom setlerinden oluşacağı için bebek erkek olur. Bu verileriniz mayozdan güç alacak. Eşeysel olgunluğa eriştiğinizde mayoz gametlerinizin üretilmesi sırasında gerçekleşecek ve size hücre üretecek. Üretilen bu gametler döllenmeden önce hiçbir hücre bölünmesi geçirmeyecek..

Anlaşılacağı gibi eşeyli üremenin en çarpıcı olayları mayoz bölünme ve döllenme. Bu iki olay birbirini sürekli izliyor ve birbirlerinin kromozom sayısı üzerindeki etkilerini dengeliyorlar. Böylece türümüzün kromozom sayısı da değişmeden sabit kalabiliyor.

Tekrar döllenmeyle oluşan zigota dönelim. Diployit olan zigot, mitozla bölünerek çok hücreli organizmamızı yani bizi meydana getiriyor. Bu da zigotun gelişimini tamamlayacağı üç evreyi aşmasıyla, yani 266 gün (± 7) günde oluyor.

Döllenmeyle iki katına çıkan kromozom sayısı, mayoz bölünmeyle yarıya indirgenir. Mayoz ve ardından döllenme insan yaşamının temel döngüsüdür.





Hücre bölünmesi, ceninin yumurta kanalından birtakım etkenlerin hareketiyle rahme ulaştığı sırada başlar. Bölünme devam eder ve cenin rahme ulaştığında bölünme sonucu bir hücreler topluluğu haline gelir. Rahimde birkaç gün beslenerek yüzer. Blastosit rahim içine döllenmeden yaklaşık 7 gün sonra tutunur.

1. evre, zigotun insan embriyosuna benzeyinceye kadarki gelişmesini kapsıyor. Evrenin sonunda organlar bütünüyle belirginleşmiş, madde değişim hızı artmış, iskelet oluşumu hızlanmış, ter ve meme bezleri belirginleşmiş bu embriyoya “fetüs, fötüs ya da cenin” deniyor.

2. evrenin bitiminde cenin bazı uyarılara tepki vermeye de başlıyor. Onun bazı ayak ya da kol hareketlerini anne de hissedebiliyor. Kalp atışını duymak da olası. Kan, artık ceninin kemik iliği ve karaciğerinde yapılıyor. Işığa karşı gözler duyarlı. Ter bezleri, sıcaklık, acı ve basıncı algılayan almaçları gelişmiş. Kemikleşme ve iskeletleşme işlevleri tamamlanmak üzere.

3. evrede büyümesini sürdüren cenin için artık “insan” diyebiliriz. O doğumdan birkaç hafta önce de pozisyon değiştirip baş aşağıya dönecek. Dokuzuncu ayda, insan, iyice büyüyüp hareket alanını kısıtladığından önceki aya göre daha hareketsiz olacak. Doğum öncesinde dolaşım sistemindeki bozulmalar ve kopmalar, yeni bir ortama çıkmasının sinyallerini ona verecek. Zigotluğun üzerinden yaklaşık 266 gün geçti. İki insan üreyip, yeni bir insan yaptılar ve ona, “yaşama merhaba” dedirttiler.

Gülgûn Akbaba

Kaynaklar
Candaş D., “Sperm Savaşları” Bilim ve Teknik Dergisi, Şubat 2003.
Demirsoy A., “Yaşamın Temel Kuralları” Cilt I/Kısım II.
Gündüz E., Demirsoy A., Türkan İ., “Biyoloji”, Ankara, 2006



Kendinizi Deneyin

1) Müziği yazmak için kullanılan sembollere ne ad verilir?
a) Nato b) Nota c) Kota d) Alfabe

2) Aşağıdakilerden hangisi etkin bir yanardağ değildir?
a) Fujiyama b) Etna
c) Krakatoa d) Pinatubo

3) Aşağıdaki kentlerden hangisi Karadeniz Bölgesi'nde değildir?
a) Gümüşhane b) Trabzon
c) Artvin d) Bursa

4) Mercanların bir araya toplanmasıyla oluşmuş adacıklara ne ad verilir?
a) Etol b) Ekol c) Aton d) Atol

5) Aşağıdakilerden hangisi fıkra sözcüğünün anlamlarından biri değildir?
a) Güldürücü hikaye b) Omur
c) Siyasi parti d) Köşe yazısı

6) Hangisi Satürn'ün uydularından biri değildir?
a) Mimas b) Deimos
c) Iapetus d) Titan

7) Aşağıdaki hayvanlardan hangisi yumurtlamaz?
a) Yılan b) Tavuk
c) Kurbağa d) Yarasa

8) Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın evrelerinden biri değildir?
a) Aybaşı b) Dolunay
c) Yeniay d) İlk dördün

9) Osmanlı'ya matbaayı getiren İbrahim Müteferrika'nın bastığı ilk kitap hangisidir?
a) Kutadgu Bilig b) Divan-ı Lugat-ı Türk
c) Vankulu Lugatı d) Atabet ül Hakayık

10) Ünlü biliminsanı Mazhar Osman Usman, çalışmalarını hangi bilim dalında yürütmüştü?
a) Matematik b) Arkeoloji
c) Fizik d) Psikiyatri

11) Güneş Sistemi'nde "Kızıl Gezegen" olarak bilinen gezegen hangisidir?
a) Merkür b) Jüpiter
c) Dünya d) Mars

12) TÜBİTAK'a bağlı Marmara Araştırma Merkezi nerededir?
a) Gemlik b) Gebze c) Gelibolu d) Gerede

13) Aşağıdakilerden hangisi yarı değerli bir taş değildir?
a) Elmas b) Agat c) Malakit d) Hematit

14) Hangisi Sümer kentlerinden biri değildir?
a) Ur b) Uruk c) Troya d) Eridu

15) Aşağıdaki sıradağlardan hangisi Güney Amerika'da yer alır?
a) Toros Dağları b) Alp Dağları
c) Pirene Dağları d) And Dağları

16) Sirklerde yüzlerini boyayıp, komik giysiler giyerek gösteri yapanlara ne ad verilir?
a) Maskara b) Palyaço
c) Meddah d) Dublör

Yanıtlar: 1) b, 2) a, 3) d, 4) d, 5) c, 6) b, 7) d, 8) a, 9) c, 10) d, 11) d, 12) b, 13) a, 14) c, 15) d, 16) b.

Gökhan Tok

Geleceğin Yenilenebilir Enerji Kaynakları

"Rüzgâr Enerjisi"

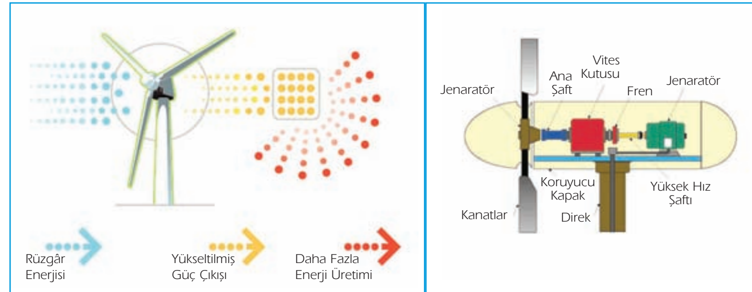
Günümüzde, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geleceğimiz dünyasını daha temiz ve yaşanabilir kılması konusundaki araştırmalar hızla artıyor. Özellikle giderek artan enerji ihtiyacımızın, ucuz ve temiz enerji kaynaklarından sınırsız bir şekilde sağlanabilmesi olanağı, bilim insanlarının ilgisini fazlasıyla çekiyor. Tüm petrol türevleriyle, doğal gaz ve karbonlaşma evresini tamamlamış yüksek kalori değerine sahip doğal kaynaklarımızın giderek tükenmekte olduğu bir dünyanın geleceğinde, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli olarak kullanımı çok önemli bir yeni araştırma alanını ortaya çıkarıyor. Nükleer enerji konusundaki teknolojik zorluklar ve bilinen uygulama riskleri nedeniyle insanlık Güneş, rüzgâr ve hidrojen gibi risk değeri düşük, ekonomik, sınırsız ve yan etkisi olmayan enerji kaynaklarına yöneliyor. Ülkemizde de bu konularda araştırmalara ve gelecekteki enerji gereksinimimizin önemli bir kısmını yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamak için çalışmalara başlanmış durumda.

Tasarlanmış makinelerle rüzgârın sahip olduğu sınırsız kinetik enerjinin sürekli olarak elektrik enerjisine çevrilmesine yarayan gelişmiş sistemlere "rüzgâr türbinleri" adını veriyoruz. Hepinizin bildiği gibi ilk rüzgâr değirmenlerinin çalışma ilkesi günümüzde hâlâ geçerli. Rüzgârın döndürdüğü kanatlar eski değirmen taşlarını döndürmek yerine, artık motorları döndürüyor. Böylece kanatlar rüzgâr yardımıyla, tıpkı bisikletinizin tekerlekleri gibi, bir dinamoyu çevirdiğinde elektrik enerjisi elde etmek mümkün olabiliyor.

İlk rüzgâr değirmenleri

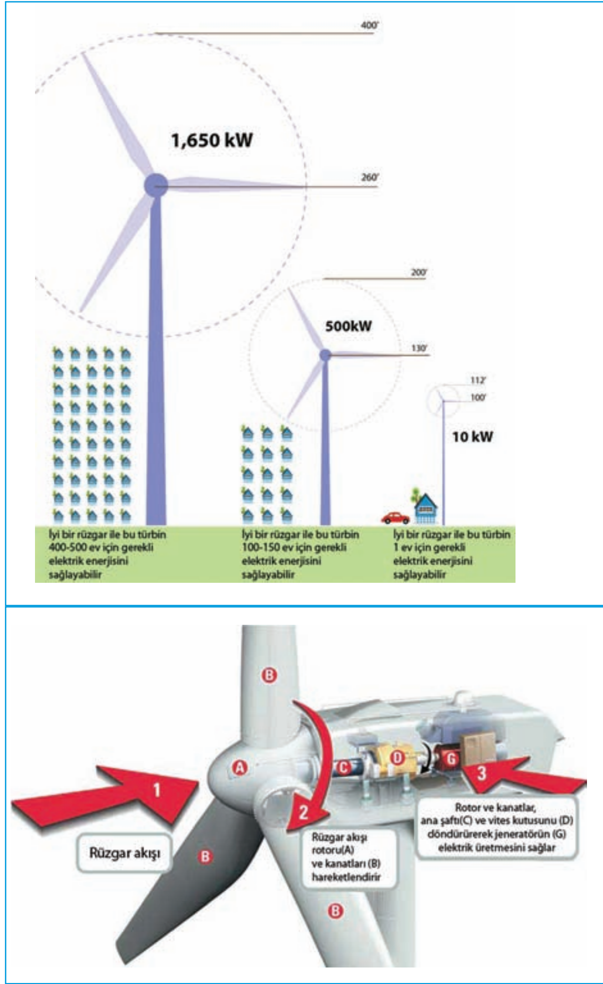


Bu amaçla tasarlanmış değişik büyüklükte ve sayısız örneğin geliştirilmeye çalışıldığını biliyor musunuz? İlk yatırım maliyeti yüksek olmasına karşın, enerji maliyetlerinin giderek yükselmesi ile bu makinelerin kullanılması artık anlamlı hale geldi. Şimdi hedef daha gelişmiş ve ucuz makineleri tasarlamak ve yaygınlaştırarak insanlığın hizmetine sunmak.



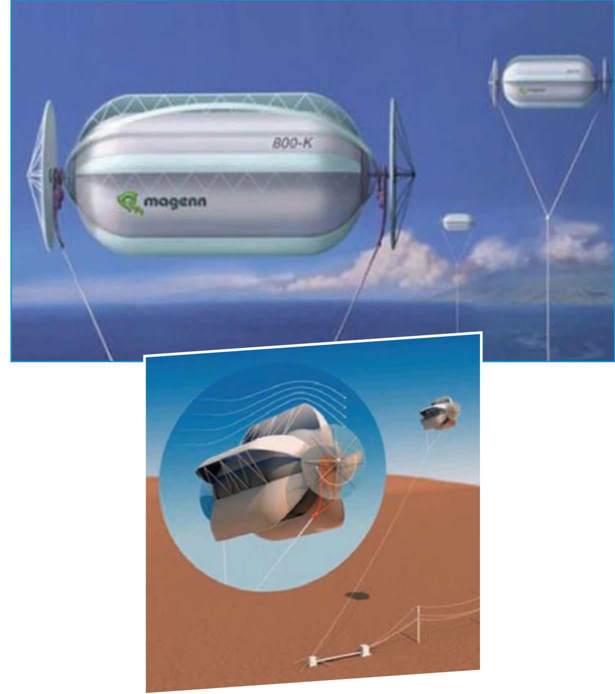
Elektrik üreten rüzgâr türbinleri



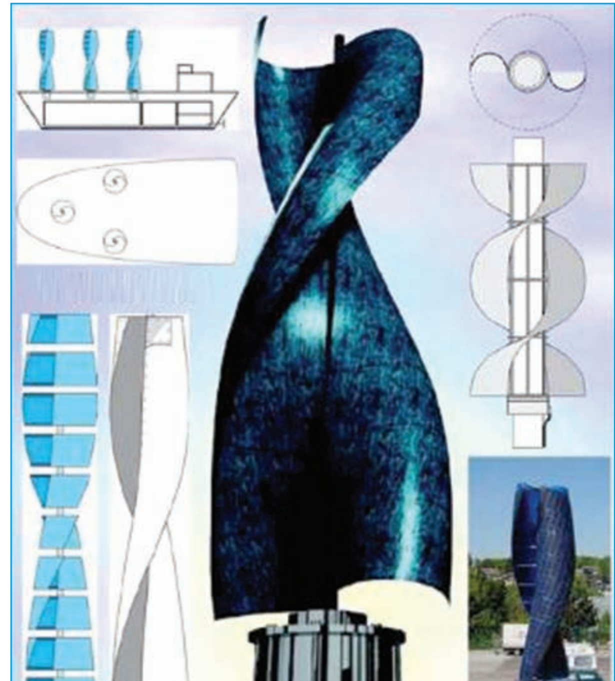


Ancak, rüzgâr enerjisini sürekli elektrik enerjisine dönüştürmekte bazı sıkıntılarla karşılaşıyoruz. Verimli enerji için, dağ yamaçları, deniz kıyıları gibi uygun alanlardaki uygulama arayışları sürüyor. Rüzgâr enerjisi konusunda etken unsurlar arasında, rüzgâr sürekliliğinin sağlanması ve enerjinin verimli bir şekilde depolanabilmesi sayılabilir. Günümüz teknolojisi, enerjinin depolanabilmesi / biriktirilebilmesi ve gerek duyulduğunda yeniden kullanılabilmesi konusunda giderek gelişen batarya tasarımlarıyla daha iyi olanaklar sunmanın hazırlığı içinde. Rüzgâr sürekliliği konusundaysa, hava hareketlerinin daha yoğun ve kinetik enerji düzeyinin daha yüksek olduğu alanlara yönelmek konusunda biliminsanlarının arayışları sürüyor.

Mars (Mageen Air Rotor System (MARS)) adı verilen yeni patentli balon türbinler, bulutların arasında sürekli rüzgâr hareketlerini değerlendirmeye yönelik yeni arayışlara ilginç bir örnek. Bir ünitenin 10 kw enerji sağladığı düşünüldüğünde, bir orta ölçekli yerleşkenin enerji gereksinimini karşılamaya yetebilecek gücün bulutların arasında saklı durması, "neden olmasın?" sorusunu akıllara getiriyor.



Küçük, ev tipi örneklerde de ilginç çözümler dikkat çekiyor. Özellikle Güneş ve rüzgârın beraber kullanıldığı Alman örneği (blueenergy) 2-8 kw arasında enerji üretebilme potansiyeliyle çok dikkat çekici. 8 km/saat hızla esen bir rüzgâr bu sistemi çalıştırmak ve elektrik üretmek için yeterli; 120 km/h ile esen bir fırtınada bile elektrik üretiyor olması ise, şaşırtıcı...



Hakan Gürsu
Dr., ODTÜ Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü

Bilim ve Teknik Atölyesi



Pencerenin önünde oturup lapa lapa kar yağışını izlemeyi sevmeyeniniz yoktur. Bu güzel duyguyu istediğiniz zaman, tekrar tekrar yaşatacak bir proje yapmaya ne dersiniz? Ayrıca bu sayıda anlatılan yöntemle "sizin için önemli olan şeyleri" uzun süre görünür olarak saklayabilirsiniz.



Kar

Kar, buz kristallerinden oluşan, parlak, beyaz, katı ve çok kere altıgen şekle sahip bir yağış türüdür. Kar tabakası gelen Güneş ışınlarının hemen hemen tamamını yansıttığı için genelde sıcaklığı 0 °C'den yukarı çıkmaz.

Soğuk Havalarda Ne Yapalım?

Soğuk havada dışarı çıkmadan önce, doğru ve güvenilir hava tahmin raporlarını öğrenin. Hava koşulları elverişsizse, rüzgârın ve sıcaklığın birlikte etkisini sorun. Organizasyon, gezi ve dış ortam çalışmalarında sıcak ve soğuk hava etkisi dikkate alın. Sıcak tutacak katlı elbiseler, ısı geçirmeyen palto ya da kaban giyin. Eldiven, bot ve şapka giymeyi unutmayın. Vücut ısısının büyük bir bölümünü başımızdan kaybederiz. Eşarp, kaşkol ya da yüz maskesi takın. Parmak, yüz, kulak gibi hassas yerleri soğuğa karşı sık sık kontrol edin. Rüzgârdan kaçının, kapalı ortamlarda bulunun. Rüzgâr hızı yüksek ve sıcaklık düşükse, dışarıda geçireceğiniz zamanı kısaltın. Islak elbiseler vücudun hızla soğumasına ve üşümesine neden olur. Eğer terliyorsanız, palto (ya da kabanınızın) önünü açın ya da çıkartın. Yürümek ve koşmak, vucut sıcaklığınızın artmasına ve korunmasına yardım eder. Çocuklar, yaşlılar ve kan dolaşımı sorunu olanların soğuktan daha çok etkileneceklerini unutmayın.

Bunları Biliyor musunuz?*

Türkiye'de

En Yüksek Sıcaklık	**48.8°C**	*Mardin-Kocatepe 14 Ağustos 1993*
En Düşük Sıcaklık	**-46.4°C**	*Van-Çaldıran 9 Ocak 1990*
En Yüksek Yıllık Ortalama Sıcaklık	**21.3°C**	*Hatay-İskenderun 1962*
En Düşük Yıllık Ortalama Sıcaklık	**1.8°C**	*Sarıkamış 1972*
En Yüksek Kar Kalınlığı	**525 cm**	*Bitlis Şubat 1954*

Dünya'da

En Yüksek Sıcaklık	**58°C**	*El Azizia Libya, 13 Eylül 1922*
En Düşük Sıcaklık	**-89.2°C**	*Vostok-Antarktika, 21 Temmuz 1983*
En Yüksek Yıllık Ortalama Sıcaklık	**34.4°C**	*Dallo-Etyopya*
En Düşük Yıllık Ortalama Sıcaklık	**-56.7°C**	*Plateau-Antarktika*

* *www.meteor.gov.tr* sayfasından alınmıştır

Karküresi Yapalım

Gerekli Malzemeler

Cam kap (reçel kavanozu, kadeh, içecek şişesi, lamba karpuzu olabilir)/Kapak/Soğuk silikon (ya da su geçirmezlik sağlayan bir yapıştırıcı)/Beyaz toz sim/Biblo/Su

Yapılışı

Üzerindeki etiketin soyulması için kavanozu bir gece suda bekletin. Seçtiğiniz biblonun uzun süre su içinde kalınca bozulmayacağından emin olun (cam biblolar suya dayanıklıdır).

Cisimler hacimleri kadar su kaplarlar; kavanoza ne kadar su koyacağıza karar vermek için bibloyu kavanoza atın üstüne su dökün, sonra bibloyu çıkartın ve su seviyesini işaretleyin. Bibloyu kapağa silikon ile yapıştırın ve yerinden oynatmadan 5-6 saat bekletin (biblo ve kapak kuru ve temiz olacak).

Kavanoza (temiz olacak) belirlediğiniz seviyeyi aşmayacak kadar su koyun (içmek için kullanılan sudan kaynatın ve soğutun). Toz simden suyun içine istediğiniz kadar dökün.

Silikonu kavanozun kenarlarına sürün, biblo yapıştırılmış kapağı bekletmeden kapatın. Beş-altı saat bekledikten sonra kavanozu ters çevirin. Biblonun üstüne salına salına yağan karı (beyaz sim taneciklerini) izleyin. Canınız sıkıldıkça kavanozu ters çevirip hayallere dalabilirsiniz.

Not: Küresel kavanoz ve su içindeki biblonun olduğun dan daha büyük göründüğüne dikkat edin, burada dış bükey mercek -yani büyüteç- ortamı oluşturuldu.

Bardak ya da lamba karpuzu kullanacaksanız, kapak için ya cam çay tabağı kullanın ya da cam kestirin. Yapıştırırken dikkatli olun, kenarlara taşmasın.

Biblolari cilalayarak suya dayanıklı hale getirebilirsiniz (en az 2 kat cilalayın). Kavanozun içine renkli parlak yıldızlar, pullar, boncular koyabilirsiniz. Kavanozun kapağına yapışkan sim ile süs yapabilirsiniz.



Sizin için önemli olan oyuncaklarınızı gözünüzün önünde saklamak istemez misiniz? Önce cilalayıp, suya dayanıklı hale getirdiğiniz oyuncağın sığacağı bir cam kap bulun. Camın altını yükseltip süsleyebilirsiniz.



İki fotoğraf seçin, cam kap içine sığacak şekilde kesin. Arkalarını yapıştırın ve kırtasiyecide plastik ile kaplatın. Fotoğrafların cam kabın kapağında dik durabilmesi için çözümü siz bulun.



Bardağın içine bir oyuncak koyun, su sızdırmayacak şekilde üstünü kapatın ve hamurla süsleyin.

Neleri Öğrenmeniz Gerekecek?..

Meteoroloji bilminin çalışma alanları nelerdir? Önümüzdeki günlerde hava durumunun nasıl olacağı hangi yöntemler kullanılarak tahmin edilir? Neden kar yağar, doğaya olan etkileri nelerdir, kar yağmasa ne olur? Kar kristallerinin şekilleri nasıldır? Kar neden bazen lapa lapa, bazen tipi gibi yağar? Karla karışık yağmur ne demektir? Dolu yağması için hangi koşulların oluşması gereklidir? Çığ nasıl düşer?

Bu Köşe Sizin

Bu sayıdaki ve geçmiş sayılardaki projeleri (pdf formunu **www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah** adresinden edinebilirsiniz) siz de yapabilirsiniz. Yaptığınız projeleri bizimle paylaşmanızı bekliyoruz.

hacererar@yahoo.com

Hacer Erar

Yıldırımlar

Siz bu yazıyı okurken, yeryüzünde 2000 kadar elektrikli fırtına oluyor ve her saniye 100 kadar yıldırım düşüyor. Bazılarımız yıldırımları hayranlıkla izlerken, kimimiz de neden oldukları gökgürültüsüyle tedirgin oluruz.

Aslında yıldırımın benzerleriyle her gün çarpılıyoruz. Saçınızı tararken, kazağınızı çıkarırken, hatta bir kediyi severken, bazı çıtırtılar duymuşsunuzdur. Bazen de elinizi bir arkadaşınıza ya da metal bir cisme yaklaştırdığınızda bir çıtırtıyla birlikte canınız yanar. Eğer bu olayları karanlıkta gözlemleme olanağınız olduysa, sesle birlikte ışık çıktığını da görmüşsünüzdür. İşte bu gördüğünüz ışık yıldırımla, duyduğunuz ses de gökgürültüsüyle aynı şekilde oluşur. İkisinin de sorumlusu elektrik atlamalarıdır.

Yıldırımların nasıl oluştuğunu anlamak için, elektriğin ne olduğunu bilmek gerekir. Maddenin temel yapıtaşları olan atomlar ve atomların oluşturduğu moleküller, elektron, proton ve nötron olarak adlandırılan parçacıklardan oluşurlar. Elektron ve protonlar elektrik yüküne sahiptir. Elektronlar eksi (-) protonlarsa (+) yüklüdür. Nötronlar elektrik yükü taşımazlar.

Eğer bir cisim bir şekilde eksi yükten daha fazla artı yük içeriyorsa, cismin toplam yükü artı olur. Bunun tersi de geçerli. Yani, cisim artı yükten daha fazla miktarda eksi yük içeriyorsa toplam yükü eksi değerde olur.

Elektrik yükü bulunan iki cismi birbirine yaklaştırırsanız, aralarında görünmez bir kuvvet olduğunu görürsünüz. Eğer her iki cismin yükü aynıysa (artı ve artı ya da eksi ve eksi), cisimler birbirini iter. Farklı yüklerse (artı ve eksi) birbirini çeker. Doğadaki görkemli olaylardan biri olan yıldırımların arkasındaki güç de bundan gelir.

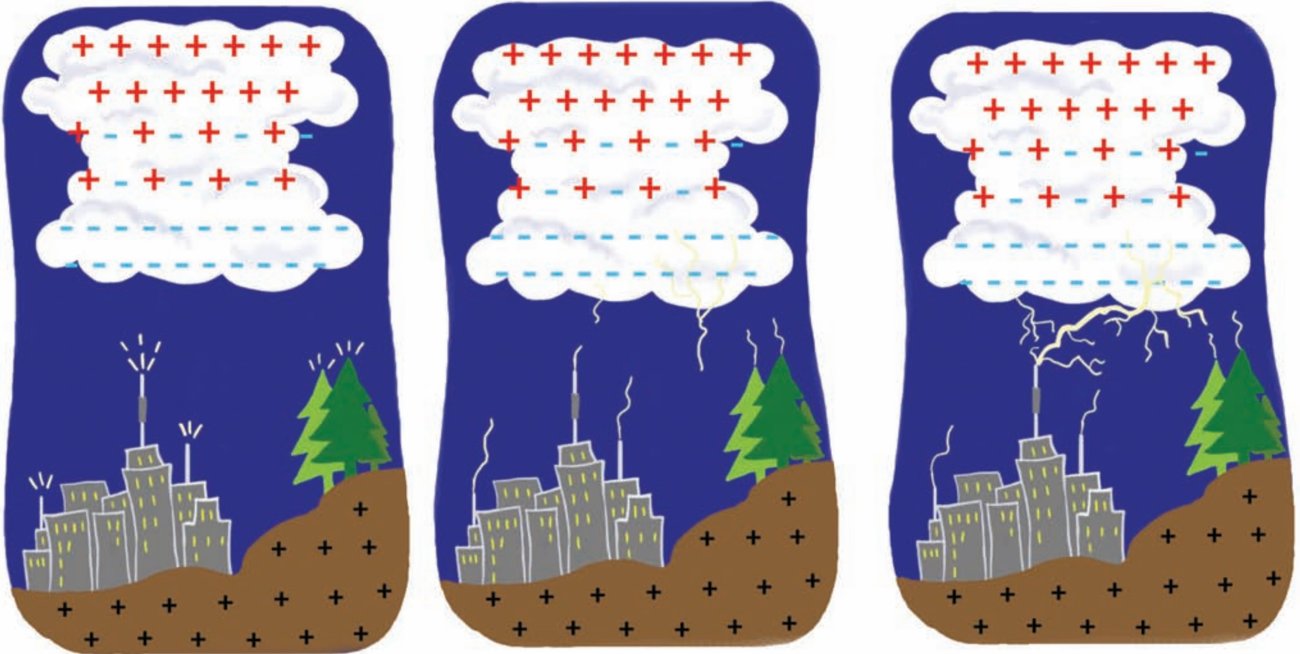
Normal koşullarda, farklı yükler birbirini çektiği, aynı yükler de ittiği için, atomlar ve moleküller yüklerini dengelemek için, yani yüksüz olma yönünde çaba gösterirler. Yıldırım ve şimşekler bulutların farklı bölgelerinin elektriksel olarak yüklenmesiyle oluşur. Bunun için, buluttaki yüklerin bir şekilde birbirinden ayrılması gerekir. Bu ayrışmanın nasıl olduğu, tam olarak açıklanamıyor ve bu konuda birden fazla kuram var. Yıldırım araştırmaları, su damlalarının eksi yükle yüklendiğini ve havadan ağır olan bu damlacıkların, bulutun alt katmanlarına çöktüğünü gösteriyor. Üzerinde en çok durulan kuram, moleküllerin bulutun içinde birbirleriyle sürtünmesi sonucunda elektronların atomlardan ayrılması.

Bulutlar, iyi havalarda yerden ortalama 2 km yüksekte bulunurlar. Ancak, hava akımlarının güçlü olduğu yaz mevsimlerinde, bulutun üst kısımları 12-14 km yüksekliğe kadar ulaşabilir. "Kümülonimbüs" adı verilen bu bulutlar, dikey doğrultuda kabarırlar ve atmosferin bir üst katmanı olan stratosfere ulaştıklarında tepeleri düz bir şekil alır.

Yazın, suyun donma noktası olan 0°C sınırı atmosferde 3 - 5 km arasında bulunur (kışın bu sınır genellikle bulutun altında kalır). Bu seviyeye gelen su damlacıkları buz kristallerine dönüşürler. Suyun yoğunlaşması ve donmasıyla ortaya çıkan ısı enerjisi, yukarı doğru güçlü hava akımları yaratır ve bulutun içindeki bu fırtınalar, buz kristalleri ve su damlacıklarını da yukarıya doğru sürükler. Bu sırada, bir plastik tarağın elektrik yüklenmesi gibi, buz kristalleri de sürtünmelerin etkisiyle elektrik yüklenir.

Bulutun eksi yüklü tabanı, yerdeki eksi yüklü parçacıkları iterken, artı yüklü olanlarını çeker. Böylece, bulutun alt katmanlarıyla yer arasında kutuplaşma olur. Bulutun altındaki eksi yükle yerdeki artı yük arasında güçlü bir elektrik alanı oluşur ve bu kuvvet giderek daha fazla yükü bu bölgelere toplar. Bulutun altlarındaki elektronlar, çekimin etkisiyle yere doğru uzanırken, güçlü elektrik alanı, yollarındaki hava moleküllerinin iyonlaşmasına neden olur. İyonlaşma, bir atomun elektron kaybederek artı yüklü hale gelmesi demektir. (Bunun sonucunda oluşan ve artı ve eksi yüklü karışım, plazma olarak adlandırılır.) Plazma halindeki havada elektronlar serbest kaldığından, hava iletken bir özellik kazanır. Böylece, bulut ve yeryüzü arasında, çapı 1 - 100 metre arasında olan iletken bir koridor oluşur.

Öncü kollar, saatte yaklaşık 400 km hızla yere doğru ilerler. Artı yüklü parçacıklar, ağır oluşlarından dolayı yerden pek de fazla yükselemezler ve eksi yüklerden oluşan öncü yıldırımın kendilerine ulaşmasını beklerler. Aşağıya doğru ilerleyen öncü ve yerdeki artı yükler buluştuğunda, plazma devreyi tamamlar. Hareketli ve hafif olan eksi yüklü elektronlar hızla bu plazma yolundan aşağı akarlar. Bu sırada ısınan ha-



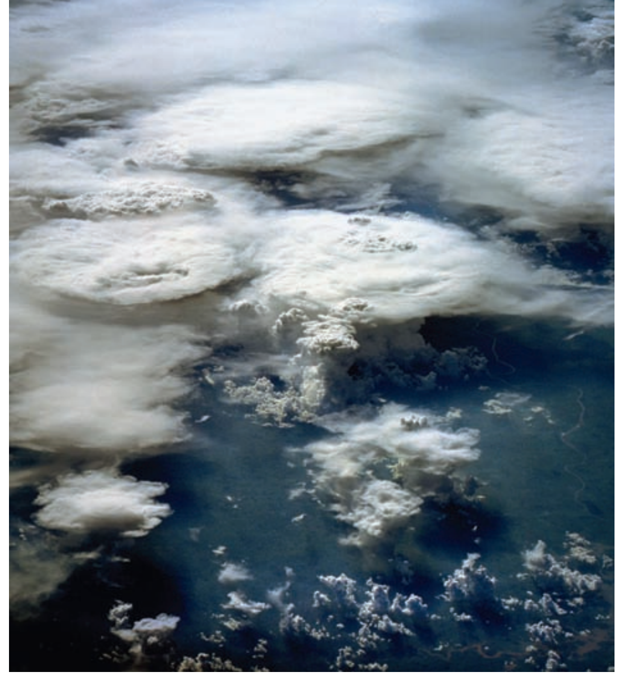
Bulutun eksi yüklü tabanı, yerdeki eksi yüklü parçacıkları iterken, artı yüklü olanlarını çeker. Böylece, bulutun alt katmanlarıyla yer arasında kutuplaşma olur. Bulutun altındaki eksi yükle yerdeki artı yük arasında güçlü bir elektrik alanı oluşur ve bu kuvvet giderek daha fazla yükü bu bölgelere toplar. Bulutun altlarındaki elektronlar, çekimin etkisiyle yere doğru uzanırken, artı yüklü parçacıklar da buluta doğru uzanır. Bunlara öncü kollar denir. Öncü kollar buluştuğunda devre tamamlanır ve yıldırım oluşur.

va, bir neon lambasının ışığına benzer çok da parlak olmayan bir ışık yayar. Bunun hemen ardından, yerdeki artı yükler, ışık hızının neredeyse yarısını bulan, yani saniyede 150 bin km hızla, yerden buluta doğru, aynı yoldan akar. Saniyenin yaklaşık 10 binde biri kadar süren bu yük atlaması sırasında, yıldırım olarak adlandırılan çok parlak ışık ortaya çıkar. Bu sırada çok yüksek miktardaki elektrik akımı sadece birkaç cm çapında bir koldan ilerlediğinden, çevresindeki hava aşırı ısınır (yaklaşık 33.000°C, yani Güneş'in yüzeyinin sıcaklığının 5 katı kadar!) ve aniden genişler. İşte bu genişleme, gökgürültüsü dediğimiz patlama sesinin çıkmasına yol açar.

Yıldırım sırasında, ilk anda bulutun tümündeki yük boşalmayabilir. Bunun gerçekleşebilmesi için, elektrik akımı ardı ardına aynı yolu izleyerek defalarca, sayısı 40'ı bulabilen, atlamalar yapabilir. Bazen, atlamaların aynı yerde bir saniyeden çok daha kısa bir süre içinde defalarca gerçekleştiğini görebilirsiniz. Bunlara ikincil yıldırımlar denir. Eğer atlamalar birbirine çok yakın aralıklarla gerçekleşirse, yıldırımı tek bir atlama gibi görürüz; ancak böyle bir yıldırım, bize normalden daha uzunmuş gibi görünür.

Yıldırımlar, genellikle yüksek cisimlere düşerler. Bunlar tepeler, yüksek binalar ve yüksek ağaçlar olabilir. Bunun nedeni, bu cisimlerin havadan daha iyi birer iletken olmaları, yükü üzerlerinde toplamaları ve böylece yeri buluta daha yakın bir hale getirmeleri. Sonuçta, yıldırım her zaman direncin en düşük olduğu yolu seçtiğinden, yüksek cisimlere yıldırım düşmesi olağandır. Yıldırımlar, genellikle yağışla birlikte görülür. Çünkü su hem yerdeki cisimleri hem de havayı daha iyi bir iletken haline getirir. Ancak, kuru havalarda da yıldırım düşebilir.

Elektrik atlamaları yalnızca yer ve bulut arasında değil, iki bulut arasında ya da aynı bulut içinde de oluşur. "Şimşek" olarak adlandırılan bu elektrik atlamaları, yıldırımlara göre daha sık görülür. Genellikle bulutun içinde oluştuklarından, kendilerini bulutları aydınlatarak ve gökgürültüsüyle belli ederler. Şimşekler birbirine uzak iki bulut arasında da oluşabilir. Bu durumda yatay elektrik atlamaları görünür.



Kümülonimbüs bulutlarının uzay mekiğinden çekilmiş fotoğrafı. Hava akımlarının güçlü olduğu yaz mevsimlerinde, bulutların üst kısımları 12-14 km yüksekliğe kadar ulaşabilir. Kümülonimbüs adı verilen bu bulutlar, dikey doğrultuda kabarırlar ve atmosferin bir üst katmanı olan stratosfere ulaştıklarında tepeleri düz bir şekil alır.

Paratoner

Bir yıldırım sırasında yaklaşık 100 milyon Volt'luk bir gerilim ve 100.000 Amper elektrik akımı oluşur. Sa-



dece yarım amperlik elektrik akımının vücudumuzdan geçmesi, kalbimizin durması için yeterli olabilir. Örneğin, Ortaçağ Avrupası'nda, kilise çanlarını çalmak cesaret işiydi. Çanlar, genellikle yüksek kulelerin üzerinde bulunduğundan, buralara çok sık yıldırım düşüyordu. 1753 ile 1786 yılları arasında, yalnızca Fransa'da 386 kiliseye yıldırım düştü ve 103 çan görevlisi öldü. 18. yüzyılda, yine kiliseler çok miktarda barutun depolandığı birer cephanelik görevi de görüyordu. Bu durum çok sayıda felakete yol açtı. Bunlardan biri, Rodos adasındaki St. Jean Kilisesi'ne düşen yıldırım sonucunda patlayan cephaneydi. Burada 4000 kişi öldü.

Benjamin Franklin 1753'te, yıldırımdan korunmanın bir yolunu bulduğunu açıkladı. Franklin, yüksek binalara dikilen ve iletken bir kabloyla topraklanan ucu sivri çubuklarla, bulutlardaki yüklerin yıldırıma neden olmadan boşaltılabileceğini öne sürdü. Diğer bilim adamları buna karşı çıktı. Çünkü bu çubuğun yıldırımı yere çekmekten başka bir şey yapmayacağını düşünüyorlardı. Peki, kim haklı çıktı dersiniz? İki taraf da haklı çıktı. Günümüzde "paratoner" olarak adlandırdığımız bu çubuklar, yıldırımı gerçekten çekiyordu. Ama paratonerlere düşen yıldırımlar, normale göre daha zayıf oluyordu. Çünkü paratoner bulutlardaki yükü, yıldırıma neden olmadan önce belli ölçüde boşaltıyor, çok fazla yük birikmesini önlüyordu.



Günümüzde paratonerlerden özellikle yüksek binalarda yaygın olarak yararlanıyoruz. Böylece yer ve bulut arasındaki devre, binaya göre çok daha iletken olan bir metal çubuk ve kablo yardımıyla kurulmuş oluyor. Akım binadan geçmek yerine paratoneri tercih ediyor.

Yıldırımın yüksek binaların arasındaki alçak binalara düşme eğilimi bulunmasa da, bazı yıldırımlar birkaç dala ayrılarak düşer. Bu nedenle, elektrikli fırtınalar sırasında evde bile olsak bazı önlemler almak gerekir. Örneğin telefon, metal borular ve su şebekesinin bulunduğu yerlere yaklaşmamak yerinde olur. Böyle durumlarda, telefonla konuşmak, duş yapmak, muslukları kullanmak tehlikelidir.

En büyük tehlike, elektrikli bir fırtınaya açık havada yakalanınca ortaya çıkar. Böyle bir durumla karşılaşınca, ağaçlar, bayrak ve telefon direkleri gibi uzun cisimlerden uzakta durmak gerekir. Vadiler ve alçak alanlar, tepelere ve düz alanlara göre daha güvenlidir. Fırtınaya açık alanda yakalanırsanız, yapılacak en iyi şey, metaller gibi iletken cisimlerden uzak durmaktır. Eğer, saçlarınızın elektriklendiğini hissederseniz, ayaklarınızı birleştirip yere çömelirseniz çarpılma olasılığınız azalır. Yere uzanmanın böyle bir durumda güvenli olmadığı düşünülüyor. Çünkü yakına düşen bir yıldırımda yüzeyden ilerleyen elektrik akımı vücudun içinden de geçecektir. Grup halindeyseniz, en iyisi bireylerin birbirinden uzak mesafelerde durmasıdır. Eğer ormanlık alandaysanız, alçak ağaçların bulunduğu bir yerde beklemeniz gerekir. Elbette en iyisi, elektrikli fırtınalar sırasında dışarı çıkmamak.

Alp Akoğlu

Çizim: Pınar Büyükgüral

Kaynaklar

Lascar, O., Au Coeur des Orages, Science & Vie Junior, Temmuz 2002 Watt F., Wilson F., Hava ve İklim, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
Gemmel K., Fırtınalar ve Kasırgalar, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları
http://www.lightningsafety.noaa.gov http://www.exploratorium.edu



Mecburen, Mecburiyetten

Matematiğin tarihini merak etmek hepimizin hakkı. Ama, matematiği kim keşfetti, sayılar ne zaman bulundu gibi, yanıtı kolay olmayan sorular sorulunca, iş zor. Gerçekten de önünde şaşkınlık ve korkuyla durduğumuz bu devasa matematik yapısı nasıl kuruldu acaba? Nasıl, ne zaman ve nerede? Kim ya da kimler tarafından?

Hemen tahmin edeceğiniz gibi bu soruların pek de doyurucu yanıtları yok. Çünkü, kayıt yok. Bulunmuş kayıtlar 70.000 yıl öncesi, kemik üzerine çizilmiş çetele çizgilerinden ibaret. Güney Afrika'da bulunmuş bu kemiklerden sonra 35.000 yıl öncesine ait Orta Afrika ve Orta Avrupa'da bulunmuş başka kemikler...

Mezopotamya'da Babil (M.Ö. 1900) ve Nil Vadisi'nde, Eski Mısır (M.Ö. 1850 ve 1650) medeniyetine ait yazılı kayıtlar, bu tarihlere geldiğimizde oldukça ciddi bir matematik, daha doğrusu geometri temelinin kurulmuş olduğunu gösteriyor. Ancak tam olarak "ilk defa" kim tarafından ve ne zaman sorumuzun yanıtları yok.

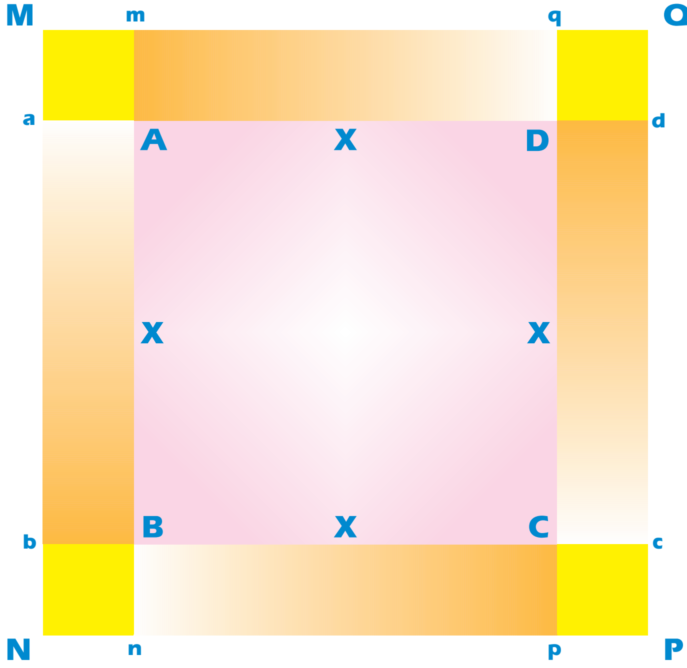
Daha sonraları, yazarı, yazıldığı tarihi belli olan birçok eser yavaş yavaş oluşmaya başlıyor. Bunlardan bir tanesi cebirin icadı sayılan bir eser. Merak etmez misiniz insanlık tarihinin kitaba yazılmış ilk cebir problemini ve nasıl çözüldüğünü?

Bakın ne kadar hoş ve eğlenceli. Soru ve çözümü aslının aynısı. İzleme kolaylığı için, günümüz anlatımına uyarlanmış:

$x^2+10x=39$ denklemini sağlayan x değerini bulunuz?

Önce bir kare çiziyoruz. Şekildeki ABCD karesi gibi. Her kenarın uzunluğu x olsun. Bu, denklemimizdeki x^2 büyüklüğüne karşılık geliyor. Sonra x'in kat sayısı olan 10'u 4'e bölüp, ABCD karesinin dört kenarına, dört tane eşit dikdörtgen çiziyoruz. Şekilde turuncu ile gösterilmiş bu dik dörtgenlerin bir kenarı (şekildeki uzun kenar) x, diğer kenar ise 2,5=10/4. Dikkat ederseniz bu 4 turuncu dik dörtgenin her birinin alanı 2,5x ve 4'ünün toplamı ise 10x'e eşit. O halde ortadaki pembe karenin alanı (x^2) ve bu 4 dikdörtgenin alanları toplamı, x^2+10x eder ve başta verdiğimiz bağıntıdan dolayı 39'a eşittir.

Şimdi, şekilde köşelerdeki sarı ile renklendirilmiş karelere bakın. Bunların her biri, bir kenarı 2,5 olan bir karedir. Bu dört sarı kareyi toplarsak, $4.(10/4)^2=4.100/16=25$ buluruz. Bu köşelerdeki dört küçük kareyi pembe ve turuncu gölgeli bölgelere eklersek MNPQ karesini elde ederiz. Bu karenin alanı, 39+25=64 olur.



Gerisi kolay değil mi? O halde NP uzunluğu $\sqrt{64}=8$'dir. NP uzunluğundan, iki uçtaki Nn=pP=2,5 uzunluklarının toplamı olan 5'i çıkarırsak $x=3$ buluruz.

Bugün bu denklemi çözsek, x için iki farklı değer buluruz. $x=3$ ve $x=-13$. Ancak bu hesabın yapıldığı tarihte, negatif sayı diye bir şey bilinmiyordu. O nedenle, -13 çözümünden söz edilmiyor.



El Kitab'ül Muhtasar fi'l Hisab'il Cebr ve'l Mukabele'nin bir sayfası

M.S. 830 yılında Bağdat'ta yayımlanmış olan bu kitabın adı "El Kitab'ül Muhtasar fi'l Hisab'il Cebr ve'l Mukabele". Yani Cebir'e adını veren kitap. 16. yüzyılda İtalyan Girolama Cardano'ya (1501-1576) kadar tek cebir kitabı olarak "Eski Dünya"yı eğiten kitap. Matematik tarihinin parlayan yıldızlarından biri, Muhammed İbn-i Musa El Harezmi (Harzem'li Musa oğlu Muhammed) tarafından yazılmış.

Kitapta daha birçok hesap yöntemleri anlatılıyor şüphesiz. Ben burada sadece bir tanesini tanıttım. Bir tip denklem. Harezmi, "Bağıntı ve Eşitlik Hesaplarının Kısa Kitabı" diye bugünkü dilimize uyarlayabileceğimiz kitabında, $x^2+bx=c$; $x^2+c=bx$ ve $x^2=bx+c$ tipindeki denklemlerin çözüm yöntemlerini anlatıyor. Bilinmeyen, aranan sayılar Harezmi tarafından cebren bulunuyor.

Bu yazımızın, Harezmi'nin yaşamını ya da eserlerini tanıtmak gibi bir amacı yok. Amacımız daha çok, aritmetik ile geometrinin birbirinden ayrılmadığı zamanlarda, ikinci derece denklemlerin çözümü için ilk kullanılmış yöntemi sizlere tanıtmak. Sayıların ikinci kuvvetlerinin "kare" ve üçüncü kuvvetlerinin "küp" adıyla çağrılmasından da anlayacağınız gibi, bu büyüklükler, o zamanlar birer geometrik şekli temsil ediyordu. x^2 bir kenarı x olan bir kareyi, x^3 ise bir kenarı x olan bir küpü ifade ediyordu. Hemen aklınıza gelebileceği gibi, verilen bir sayının kare ya da küp kökünün alınması da, kenar uzunluklarının bulunması anlamını taşıyor ve gene geometrik yöntemlerle, karekök ya da küp kök hesapları yapılıyordu. Bu da, başka bir yazının konusu olsun isterseniz.

Bu büyüklüklerin birer geometrik şekil olmaktan çıkıp, salt aritmetik büyüklükleri temsil eder hale gelmeleri, matematikte çok önemli bir ilerlemeyi temsil ediyor. Bu gelişme için çok beklememiz gerekmiyor: Yine Harezmi gibi Bağdat'taki Bilgelik Evi'nin bir üyesi; El-Karaji (953-1029). Sayıların üsleri artık geometrik bir anlam taşımıyor. x^2, kenar uzunluğu x olan bir kare değil, x sayısının kendisiyle çarpılmasından ibaret. Böyle olunca x^4 sayısından söz etmek olanaklı hale geldiği gibi, $x^m x^n = x^{m+n}$ eşitliğinden de söz edebiliyor El-Karaji. Lafı uzatmadan, binom açılımı El-Karaji'nin El-Fakhri adlı eserinde yer buluyor. Şu tabloya bakın; Pascal üçgeninden ne farkı var?

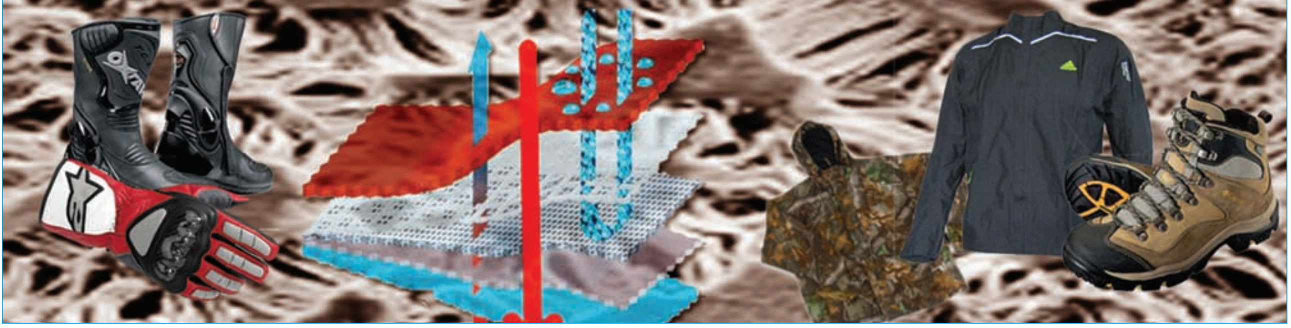
Sadece sütunlar ile satırlar yer değiştirmiş.

Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3	Sütun 4	Sütun 5	
1	1	1	1	1	...
2	2	3	4	5	...
	1	3	6	10	...
		1	4	10	...
			1	5	...
				1	...

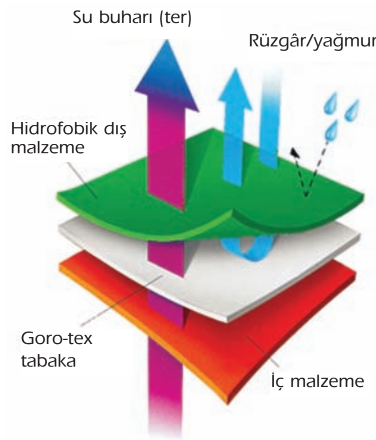
Muammer Abalı

Böyle Çalışır...

Rüzgar, yağmur ya da karı geçirmeyen bir giysi düşünün. Aynı giysinin vücudumuzun rahatça nefes almasına izin vermesi mümkün olabilir mi? Biraz da suyun fiziksel özellikleri yardımıyla bu pekala mümkün.



Klasik naylon yağmurluk kullanmış olanlar bilir ki, özellikle nemli havalarda ek bir güç harcamasak bile kısa sürede vücudumuz sırılsıklam olur. Böyle havalarda yağmurlukla dolaşmak, bir süre sonra eziyet verici bir deneyime dönüşür. Neyse ki, yüksek teknolojili malzemelerin yardımıyla, hem yağmurdan korunmak hem de vücudumuzun rahatça soluk almasını sağlamak mümkün.



“Gore-tex” malzeme, sıcaklık ve mekanik işlemler uygulanarak genişletilmiş, kimyasal adı politetrafloroetilen olan malzemenin, koruyucu kaplamayla kaplanıp, naylon ya da polyester gibi bir kumaşla ısıl bir işlemle yapıştırılmasıyla oluşuyor. Gore-tex'in başarısı bir açıdan bu birleşmenin başarısından da kaynaklanıyor. Oluşan malzeme, hem dayanıklı hem de soluk alabilecek hassaslıkta. Gore-tex katman, milyonlarca küçük mikro gözenekten oluşuyor (yaklaşık santimetrekarede 1,4 milyar adet). Saç telinin milyonda biri kadar olan bu gözenekler, su buharının geçebileceği kadar büyük, su taneceklerinin geçemeyeceği kadar da küçük. Su taneleri, bir dizi su molekülünün birleşmesi sonucu oluşuyor. Mikro gözeneklerse su tanelerinin yaklaşık 20.000'de biri büyüklükte. Gaz halinde bulunan su taneleriyse havada serbestçe dolaştıkları için kolayca dışarı çıkabiliyorlar.


Hidrofobik malzeme üzerinde birikmiş su tanecikleri

Gore-tex malzemenin dış kısmını oluşturan polyesterin suyu itici (hidrofobik) özelliği bulunuyor. Gore-tex tabanlı kumaşın tam verimli çalışması, bir bakıma da polyester kumaşın sağlıklı çalışmasına bağlı. Hidrofobik malzeme üzerine düşen su damlaları, emilmeden kumaş üzerinden boncuk şeklinde tanecikler şeklinde yuvarlanarak akıyorlar. Ayrıca kumaşın dikildiği kısımlar suyun geçişini engellemek üzere yalıtım malzemesiyle kaplanıyor.

Peki polyester gibi bir malzeme varken neden Gore-tex katmanına gereksinim duyuyoruz? Bir malzemenin su geçirmez olarak kabul edilmesi için standart olarak kabul edilen zorlu ve uzun süreli koşullarda suyu geçirmemesi gerekiyor. Hidrofobik malzemeler, suyu santimetrekare başına 0,5 kg basınca kadar tutabilirken, Gore-tex malzeme 4,5-5 kg'a kadar tutabiliyor. 0,5 kg/cm^2 normal şartlarda sınırlı durumlar için su geçirmezlik sağlıyor.

Polyester malzeme, hidrofobik özelliğini kaybettiğinde su, kumaş üzerinde birikmeye ve gözenekleri kapatmaya başlıyor. Kumaş suya tamamen doyduğu anda malzemenin soluk alabilirliği sıfıra düşüyor. Sonuçta aniden düşen ortam ısısı sonucu, vücudumuz ve Gore-tex malzeme arasında kalan havada bulunan nem yoğunlaşıyor. Dolayısıyla, kıyafeti giyen insan, su Gore-tex katmanından geçmese bile kendini ıslak ve soğukta hissediyor.

Gore-tex malzemenin keşfi, sonraları benzer özelliğe sahip birçok malzemenin de yolunu açmış oldu. Bu malzemeler günümüzde çoğunlukla doğa sporları gibi zor koşullarda çaba harcamayı gerektiren durumlarda kıyafet olarak kullanılıyor. Bununla birlikte Gore-tex'in, ameliyatlarda implante malzemesi, kablo yalıtım malzemesi gibi farklı kullanım alanları da bulunmakta.

Korkut Demirbaş

Birlikte Deneyelim...

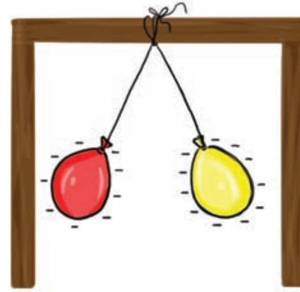
Haydi Yükleyelim!

Maddeyi oluşturan atomlar, çekirdeklerinde "+" yüklü proton ve yüksüz olan nötronları barındırırken, çekirdeğin çevresinde "-" yüklü elektronlar bulunur. Bir atomdaki elektron ve proton sayısı aynı olduğundan, atomun toplam yükü sıfırdır diyebiliriz. Ayrıca, farklı yüklerin birbirini çektiğini, aynı yüklerinse ittiğini biliyoruz. Bu durumda proton ve elektronların birbirlerini çektiklerini söyleyebiliriz. Ancak, elektronlar çekirdeğin çevresinde sabit durmazlar; hareketlidirler. Çekirdekten uzak olanlarsa, zaman zaman atomdan ayrılabilirler. Bu sayımızda artı ve eksi yüklerin hareketlerini gözleyebileceğimiz birkaç basit deney yapacağız.

Malzemeler

2 adet balon/50 cm boyunda kesilmiş iki adet ip/Yapışkan bant/Yün kazak ya da yün atkı/Tükenmez kalem/Küçük parçalar halinde kesilmiş bir miktar kâğıt

Balonu şişirip ağzını bağlayın. Daha sonra balonu hızlıca 5–10 kez saçınıza ya da yün kazağınıza sürtün. Sürttükten sonra balonu kazağınıza iyice yaklaştırın. Balonun kazağa yapıştığını göreceksiniz. Bunun nedeni farklı yüklerin birbirlerini çekmesi olabilir mi? Evet, balonu kazağınıza sürttüğünüzde, balon da kazak da farklı elektrik yüküyle yüklenir. Bu da, balonun kazağa yapışmasına yol açar.



Şimdi diğer balonu da şişirin. Balonların uçlarına 50 cm'lik ipleri bağlayın. İpleri yan yana gelecek biçimde kapı pervazının üstüne bantlayın. Her iki balonu da yün kazağa ya da atkıya 5–10 kez hızlıca sürtün. Balonları bıraktığınızda ne oldu? Bu kez tam tersi bir durumu gözlemiş olmalısınız. Balonların her ikisi de aynı tür yükle yüklendiklerinden birbirlerini iterler.





Peki, yüklü bir nesne acaba yüksüz bir nesne karşısında nasıl hareket eder? Bunu gözleyebilmek için tükenmez kaleminizi yine kazağınıza sürterek elektrik yüküyle yükleyin. Küçük parçalar halinde kesilmiş kâğıtlarsa, henüz yüksüzdür daha doğrusu barındırdığı artı ve eksi yüklerin sayısı eşittir. Eksi yükle yüklenmiş kaleminizi kâğıtlara yaklaştırdığınızda ne oldu? Yüksüz olduğu halde kâğıt parçalarının kaleme yapışması sizi şaşırttı mı? Buna neden olan şey, herhangi bir yüklü nesnenin geçici olarak da olsa bir başka nesneyi elektrikle yükleyebilmesidir. Buna indüksiyon deniyor. Eksi yükle yüklenmiş kalem, yüksüz bir nesne olan kâğıtla karşılaştığında, kâğıttaki eksi yükler kalemdeki eksi yüklerce itilir. Bu nedenle eksi yükler, kâğıdın kaleme uzak kısımlarına doğru hareket eder. Kalemdeki eksi yük, kâğıttaki artı yüke daha yakın hale geldiğinden kalem kâğıdı çeker.

Elif Yılmaz

Çizimler: Pınar Büyükgüral

Kaynak

Bingham J., "Bilimsel deneyler" TÜBİTAK, 1997

http://www.kids-science-experiments.com/stuckonyou.html

Bize

Gönderdikleriniz…

Teknoloji ve Tasarım dersinde hazırlanıp bize gönderilen çalışmaları dergimizde ve web sitemizde yayımlamayı sürdürüyoruz. Eğer sizler de çalışmalarınızı bizlerle ve okurlarımızla paylaşmak isterseniz yildiztakimi@tubitak.gov.tr adresinden bizlere ulaşın.

İşte, Bize Gelen Çalışmalardan Seçtiklerimiz:



Istanbul Bakırköy Kartaltepe İ.Ö.O Kübranur Kızıl



Sultanhanı Yunus Eemre İ.Ö.O 7/B sınıfından Süleyman Sarı



ESKİŞEHİR MEHMET GEDİK İ.Ö.O. Ezgi Kukdamar



İstanbul Heybeliada İ.Ö.O 5/A sınıfından Gökalp Kumdakçı



Özel İzmir Efes İ.Ö.O Beril DURA, Ece ALPAT ve Tuğba İzel TOKAÇ



Yozgat-Sorgun Osman Çavuş İ.Ö.O. 8B sınıfından Feride Okur



Kahramanmaraş Pazarcık İstiklal Y.İ.B.O 7/ A sınıfından Kübra Çelebi



Kahramanmaraş Merkez Ayşe Gümüşer İ.Ö.O 6C sınıfından Onur Can OVA



Batman Merkez Kültür İ.Ö.O. Hamza Ramazanoğlu



Trabzon Tonya Şehit Ayhan Güner İ.Ö.O. 6B sınıfından Aydın KARACA,



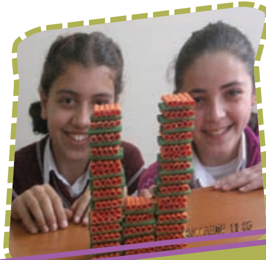
Kütahya Özel Başaran Yıldız İ.Ö.O 7/B sınıfından Burak Şahin



Bodrum Gölköy Ahmet Naci Coşkunoğlu İ.Ö.O 6A sınıfından Aykut Alın, Gölkan Aykut ve Orkun Baran



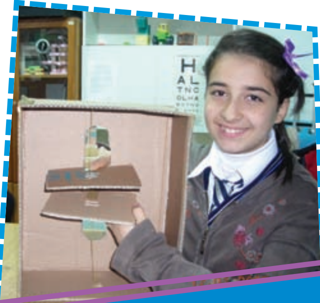
İzmir Ödemiş İ.Ö.O 7/B sınıfından Hilal Ekici, Dicle Gül, Emine Doğru.



İzmir Bornova Attaroğlu İ.Ö.O Merve Sakman, Nazlıcan Karaca



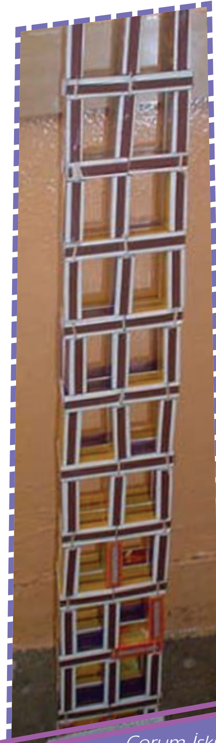
Adapazarı Arifiye Arifbey Bekir Sıtkı Durgun İ.Ö.O 8/A sınıfından Murat Yılmazkaya



Mersin Barbaros İ.Ö.O 7. sınıftan Ülkünaz Yıldız



Eskişehir Mehmet Gedik İ.Ö.O. 8A sınıfında Yaprak ÇAKMAK



Çorum İskilip Azmi Milli İ.Ö.O 6/A sınıfından Sinan Kavlu



Özel Akhisar İ.Ö.O 7C sınıfından Mehmet GİN



Kahramanmaraş Kürtül İ.Ö.O 8C sınıfından Şeref KOSKA

Sözcük Dağarcığı



Geçtiğimiz sayılarımızda kırmızı sözcüğünün kökenine yer vermiş ve şöyle demiştik: "Kırmız adı verilen bir böceğin ezilmesi sonucu elde edilen renge kırmız böceği renginde anlamına gelen kırmîzi deniyor demiştik. Bu, al sözcüğüyle eş anlamlı bir sözcük. Okurlarımızdan Veysel Dinler bu açıklamayla yetinmemiş, böceğe neden kırmız dendiğini de bulmuş: "Önceki sayılardan birinde kırmızı renginin bir böcekten bu adı aldığını yazmıştınız. Benim derdim bu böceğin adının nereden geldiği idi. Onu da çözdüm. Tebriz'de yaşayan arkadaşımın kardeşi Efsun'a sorduğum sorunun yanıtını aldım. Böceğin dişisi ve erkeği farklı olmak üzere sesler çıkarıyormuş. Bu sesleri sormuştum. Kır sözcüğü de oradaki Türkçede aynen bizdeki Kır anlamında kullanılmaktadır. Kır-Mız-ı. Yani, kırlarda yaşayan mız mız sesler çıkaran böcek anlamıyla kullanıldığını çözümledim.

Sonuçta bu böcekten renk elde etmek için çıkarılan al renkli boyayı tanımlamak için kullanılan bu adın arkasında da Türkçe bir sözcük olan KIR ve doğanın, yani böceğin sesi olan-ki bu ses insanın kendince seslendirdiği bir sestir-MIZ-dan yapılı olduğu ortaya çıkıyor."

Sayın Veysel Dinler'e bu güzel paylaşımı için teşekkür ediyoruz. Siz de bu konuya meraklıysanız, dilimize ilişkin güzellikleri bizimle paylaşabilirsiniz ■

Endülüs

İspanya'ya yerleşen Emeviler burada Endülüs Emevi devletini kurmuş ve uzun yıllar yarımadada hüküm sürmüşlerdi. Arapların "Al Andalus", bizimse Endülüs dediğimiz bölgeye bugün de Andalusia ya da Andalucia deniyor. Sözcüğün kökeni Latince "Vandalicia" adından geliyor. Anlamıysa Vandalların ülkesi. Vandallar, Roma İmparatorluğu döneminde yaşayan ve barbarlığıyla tanınan Germen kabilelerinden biriydi. Bugün de nedensiz yere şiddet gösterme, düşüncesizce yakıp yıkma olaylarına Vandalizm deniyor. Vandalların bir kolu, Avrupa'daki göçleri sırasında İber Yarımadası'na gelmişler ve buradaki bir bölgeye yerleşmişlerdi. İşte Vandalların Ülkesi olarak anılan bu bölge, bizim Endülüs dediğimiz bölgeydi.



Kısa kısa...



Odun: Eski Türkçe'de od sözcüğü ateş anlamına geliyor. Odda yanan, ateşe konan şey anlamında odun sözcüğü türetilmiş.

Kaplıca: Türkçe kaplı (örtülü, kapalı) ile ılıca (sıcak suyun çıktığı yer) sözcüklerinin birleşmesiyle oluşmuş, kaplı ılıca, yani sıcak suyun çıktığı kapalı yer.



Şilep: Yük gemisi demek olan şilep sözcüğünün kökeni Almanca "schleppen" sözcüğü. Bu sözcük çekmek, sürüklemek anlamına geliyor. Çeken, taşıyan, yük götüren gemilere bu nedenle şilep adı verilmiş.

Gökhan Tok

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

TÜBİTAK

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

No	Kitap	Yazar	Basım	Fiyat / Durum
001	Hayatın Kökleri	Mahlon B. Hoagland		Baskıda
	Hayatın Kökleri (Ciltli)			Baskıda
002	İkili Sarmal	James D. Watson		Tükendi
003	Bir Matematikçinin Savunması	G. H. Hardy	22. Basım	3,5 YTL ❑
004	Modern Bilimin Oluşumu	Richard S. Westfall		Baskıda
005	Genç Bilimadamına Öğütler	P. B. Medawar	24. Basım	3,5 YTL ❑
006	Üniversite (Bir Dekan Anlatıyor)	Henry Rosovsky		Baskıda
007	Rastlantı ve Kaos	David Ruelle	20. Basım	5 YTL ❑
008	Büyük Bilimsel Deneyler	Rom Harré	16. Basım	5 YTL ❑
011	İlk Üç Dakika	Steven Weinberg	15. Basım	5 YTL ❑
012	Fizik Yasaları Üzerine	Richard Feynman	19. Basım	4,5 YTL ❑
013	Bir Mühendisin Dünyası	James L. Adams	15. Basım	7,5 YTL ❑
014	Modern Çağ Öncesi Fizik	J. D. Bernal		Tükendi
015	Kaos	James Gleick	13. Basım	6,5 YTL ❑
017	Sorgulayan Denemeler	Bertrand Russell	19. Basım	5,5 YTL ❑
018	Bir Gölgenin Peşinde (Rakamların Evrensel Tarihi I)	Georges Ifrah		Tükendi
019	Gen Bencildir	Richard Dawkins	9. Basım	6 YTL ❑
021	Yıldızların Zamanı	Alan Lightman	14. Basım	3 YTL ❑
022	Gezegenler Kılavuzu	Patrick Moore		Baskıda
023	Çakıl Taşlarından Babil Kulesine (R. E. T. II)	Georges Ifrah	12. Basım	4 YTL ❑
024	Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri	Dennis Shasha	16. Basım	4 YTL ❑
025	Gündelik Bilmeceler	P. Ghose - D. Home		Baskıda
026	107 Kimya Öyküsü	L. Vlasov - D. Trifonov	20. Basım	4,75 YTL ❑
028	Akdeniz Kıyılarında Hesap (R. E. T. III)	Georges Ifrah		Tükendi
029	Teknolojinin Evrimi	George Basalla		Baskıda
032	Uzak Doğu'dan Maya Ülkesine (R. E. T. IV)	Georges Ifrah	10. Basım	4,5 YTL ❑
033	Modern Araştırmacı	J. Barzun - H. F. Graff		Baskıda
034	Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik	J. G. Landels	12. Basım	4 YTL ❑
035	Alıç Ağacı ile Sohbetler	Hikmet Birand		Baskıda
036	Matematiğin Aydınlık Dünyası	Sinan Sertöz		Baskıda
	Matematiğin Aydınlık Dünyası (Ciltli)			Baskıda
037	Bilimin Arka Yüzü	Adrian Berry	15. Basım	5 YTL ❑
038	Ortaçağda Endüstri Devrimi	Jean Gimpel	6. Basım	4 YTL ❑
039	Olağandışı Yaşamlar	James L. Gould - Carol Grant Gould	11. Basım	6 YTL ❑
040	Darwin ve Beagle Serüveni	Alan Moorehead	4. Basım	12 YTL ❑
041	Buluş Nasıl Yapılır?	B. E. Shlesinger, Jr.	15. Basım	4,5 YTL ❑
042	Sıfırın Gücü (R. E. T. V)	Georges Ifrah		Tükendi
043	Şaşırtan Varsayım	Francis Crick	11. Basım	6 YTL ❑
044	Sulak Bir Gezegenden Öyküler	Sargun A. Tont		Tükendi
045	Anılarım	Ernst E. Hirsch	10. Basım	6 YTL ❑
046	Evrenin Kısa Tarihi	Joseph Silk		Tükendi
	Evrenin Kısa Tarihi (Ciltli)		13. Basım	18 YTL ❑
047	Gökyüzünü Tanıyalım (2 Kaset+Atlas)	M. E. Özel - A. T. Saygaç	15. Basım	14 YTL ❑
048	Bilim ve İktidar	F. Mayor - A. Forti		Baskıda
049	Matematik Sanatı	Jerry P. King	17. Basım	7 YTL ❑
	Matematik Sanatı (Ciltli)			Tükendi
050	Türkiye'nin Tarihi (Ciltli)	Seton Lloyd	21. Basım	11 YTL ❑
051	Galileo ve Newton'un Evreni (Ciltli)	William Bixby	4. Basım	13 YTL ❑
052	Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I)	Roger Penrose		Tükendi
053	Göl İnsanları	R. Leakey - R. Lewin		Tükendi
054	Katla ve Uçur	Richard Kline		Baskıda
056	Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer	Dennis Shasha	11. Basım	7 YTL ❑
062	Modern İnsanın Kökeni	Roger Lewin		Baskıda
	Modern İnsanın Kökeni (Ciltli)			Baskıda
067	Anadolu Kültür Tarihi (Ciltli)	Ekrem Akurgal		Baskıda
068	Bir Yeşilin Peşinde	Asım Zihnioğlu		Baskıda
072	Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü (R. E. T. VI)	G. Ifrah	6. Basım	6 YTL ❑
085	Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı	Carl Sagan	18. Basım	8,5 YTL ❑
090	İslâm Dünyasında Hint Rakamları (R. E. T. VII)	Georges Ifrah	6. Basım	5 YTL ❑
095	Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II)	Roger Penrose	11. Basım	4,5 YTL ❑
096	Bir Sayı Tut	Malcolm E. Lines	11. Basım	4 YTL ❑
099	Kırılgan Nesneler	P. G. de Gennes - J. Badoz	6. Basım	5 YTL ❑
100	Hayvanların Sessiz Dünyası	M. S. Dawkins	13. Basım	5 YTL ❑
	Hayvanların Sessiz Dünyası (Ciltli)			Tükendi
112	Anadolu Manzaraları	Hikmet Birand		Baskıda
	Anadolu Manzaraları (Ciltli)			Baskıda
113	Bilim İş Başında	John Lenihan		Baskıda
	Bilim İş Başında (Ciltli)			Baskıda
115	Us Nerede? (Kralın Yeni Usu III)	Roger Penrose		Tükendi
123	Hesabın Destanı (R. E. T. VIII)	Georges Ifrah	3. Basım	7 YTL ❑
125	Darwin ve Sonrası	Stephen Jay Gould	7. Basım	6 YTL ❑
	Darwin ve Sonrası (Ciltli)			Tükendi
126	Bilim Tarihi Yazıları	Alexandre Koyré		Baskıda
	Bilim Tarihi Yazıları (Ciltli)			Baskıda
128	Maddenin Son Yapıtaşları	Gerard 't Hooft		Tükendi
	Maddenin Son Yapıtaşları (Ciltli)		8. Basım	5,5 YTL ❑
137	Galileo'nun Buyruğu	E. B. Bolles		Baskıda
	Galileo'nun Buyruğu (Ciltli)			Baskıda
138	Evrenin Şiiri	Robert Osserman	5. Basım	6 YTL ❑
	Evrenin Şiiri (Ciltli)		6. Basım	7,5 YTL ❑
139	Doğanın Gizli Bahçesi	E. O. Wilson		Tükendi
	Doğanın Gizli Bahçesi (Ciltli)			Tükendi
140	Hitit Çağında Anadolu	Sedat Alp	5. Basım	11 YTL ❑
141	Dünyayı Değiştiren Beş Denklem	M. Guillen	10. Basım	7 YTL ❑
	Dünyayı Değiştiren Beş Denklem (Ciltli)		11. Basım	8,5 YTL ❑
142	Hayvan Zihni	James L. Gould - Carol Grant Gould	3. Basım	12 YTL ❑
	Hayvan Zihni (Ciltli)		4. Basım	15 YTL ❑
144	Büyük Çekişmeler	Hal Hellman	5. Basım	5 YTL ❑
	Büyük Çekişmeler (Ciltli)			Tükendi
148	Yirminci Yüzyılda Paris	Jules Verne		Tükendi
	Yirminci Yüzyılda Paris (Ciltli)		4. Basım	6,5 YTL ❑
150	Boşluk Bakışımın Biçimini Alıyor	Hubert Reeves		Tükendi
157	İki Kültür	C. P. Snow	3. Basım	5,5 YTL ❑
	İki Kültür (Ciltli)		4. Basım	7 YTL ❑
158	Sonsuzluğun Kıyıları	Adrian Berry		Tükendi
	Sonsuzluğun Kıyıları (Ciltli)		10. Basım	7 YTL ❑
160	Porof. Zihni Sinir - Proceler	İrfan Sayar		Baskıda
161	Atomaltı Parçacıklar	Steven Weinberg		Tükendi
	Atomaltı Parçacıklar (Ciltli)		6. Basım	8,5 YTL ❑
166	Kör Saatçi	Richard Dawkins		Baskıda
	Kör Saatçi (Ciltli)			Baskıda
167	Yıldızların Altında	Michael Rowan-Robinson	3. Basım	15 YTL ❑
173	Macellanya	Jules Verne	5. Basım	5,5 YTL ❑
	Macellanya (Ciltli)		6. Basım	7 YTL ❑
174	Tüfek, Mikrop ve Çelik	Jared Diamond		Baskıda
	Tüfek, Mikrop ve Çelik (Ciltli)			Baskıda
175	Bilgisayar Ne Sayar (R. E. T. IX)	Georges Ifrah		Tükendi
177	Feynman'ın Kayıp Dersi	D. L. Goodstein - J. R. Goodstein		Baskıda
	Feynman'ın Kayıp Dersi (Ciltli)			Baskıda
179	Hitit Güneşi (Ciltli)	Sedat Alp	3. Basım	10 YTL ❑
180	Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri	Necmettin Çepel		Baskıda
182	Pi Coşkusu	David Blatner		Baskıda
183	Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün	Dr. F. Vertosick Jr.		Baskıda
	Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün (Ciltli)			Baskıda
186	İnsan Düşüncesinde Yerküre	David Oldroyd	3. Basım	9 YTL ❑
	İnsan Düşüncesinde Yerküre (Ciltli)		4. Basım	11 YTL ❑
187	Boylam	Dava Sobel	3. Basım	10 YTL ❑
	Boylam (Ciltli)		2. Basım	12,5 YTL ❑
188	Ekvator Hikâyeleri	G. Guadalupi - A. Shugaar	3. Basım	7 YTL ❑
	Ekvator Hikâyeleri (Ciltli)			Tükendi
193	Zekâ Oyunları	Emrehan Halıcı	18. Basım	7,5 YTL ❑
196	Her Yere Uzak Topraklar	Ömer Bozkurt	3. Basım	11 YTL ❑
201	Meteor Avı	Jules Verne		Baskıda
	Meteor Avı (Ciltli)		4. Basım	6 YTL ❑
202	Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar	C. M. Wynn - A. W. Wiggins		Baskıda
	Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar (Ciltli)			Baskıda
204	Güzel Sarı Tuna	Jules Verne	1. Basım	5,5 YTL ❑
	Güzel Sarı Tuna (Ciltli)		2. Basım	7 YTL ❑
206	Çevremizdeki Fizik	Naci Balkan - Ayşe Erol	1. Basım	9 YTL ❑
208	Olağanüstü Buluşlar	Frank Ashall		Tükendi
	Olağanüstü Buluşlar (Ciltli)		2. Basım	8,5 YTL ❑
216	Bitkisel Hayat	Cenk Durmuşkâhya	1. Basım	8 YTL ❑

217 Milyarlarca ve Milyarlarca	Carl Sagan		Tükendi
Milyarlarca ve Milyarlarca (Ciltli)		2. Basım	8,5 YTL ❑
219 Zekâ Oyunları 2	Emrehan Halıcı	3. Basım	7,5 YTL ❑
235 Mağarabilimi ve Mağaracılık	Caner Ozansoy - Hamdi Mengi	1. Basım	20 YTL ❑
Mağarabilimi ve Mağaracılık (Ciltli)		2. Basım	25 YTL ❑
237 Atatürk, Bilim ve Üniversite	Metin Özata	1. Basım	7 YTL ❑
Atatürk, Bilim ve Üniversite (Ciltli)		2. Basım	9 YTL ❑
238 Bilim Tarihi (Ciltli)	Colin A. Ronan	4. Basım	18 YTL ❑
239 Yenilik İktisadı (Ciltli)	C. Freeman - L. Soete	3. Basım	18 YTL ❑
240 Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları (Ciltli)	Asuman Baytop	2. Basım	20 YTL ❑
241 Türkiye'de ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler (Ciltli)	N. N. Ambraseys - C. F. Finkel	1. Basım	10 YTL ❑
242 Bilimsel Makale Nasıl Yazılır, Nasıl Yayımlanır?	Robert A. Day		Tükendi
243 Meraklı Zihinler	John Brockman	1. Basım	6 YTL ❑
Meraklı Zihinler (Ciltli)		2. Basım	8 YTL ❑
245 Hasan-Âli Yücel ve Türk Aydınlanması	A. M. C. Şengör	3. Basım	4,5 YTL ❑
246 Bilim Konuşmaları		2. Basım	4,5 YTL ❑
252 Üçlü Sarmal	Richard Lewontin	1. Basım	3,5 YTL ❑
Üçlü Sarmal (Ciltli)		2. Basım	5 YTL ❑
254 Pentapleks Kaplamalar	M. Arık - M. Sancak	1. Basım	13 YTL ❑
263 Işığın Öyküsü (Ciltli)	Hüseyin Gazi Topdemir	1. Basım	16 YTL ❑
264 Vida ile Tornavida	Witold Rybczynski	1. Basım	4 YTL ❑

BAŞVURU KİTAPLIĞI

109 İnsan Vücudu		24. Basım	10 YTL ❑
114 Arkeoloji	Jane McIntosh	12. Basım	9,5 YTL ❑
116 Evrim	Linda Gamlin	11. Basım	9,5 YTL ❑
118 Fizik	Jack Challoner		Baskıda
122 Kimyanın Öyküsü	Ann Newmark		Baskıda
127 Kimya	Jack Challoner	8. Basım	11 YTL ❑
129 Evren		8. Basım	10 YTL ❑
131 21. Yüzyıl	Michael Tambini		Baskıda
136 Taşların Dünyası	R. F. Symes	8. Basım	9,5 YTL ❑
143 Keşifler	Rupert Matthews		Tükendi
145 Hayvanlar			Baskıda
149 Otomobil Çağı			Baskıda
156 Derin Mavi Atlas	B. Gözcelioğlu - Ö. F. Aydıncılar		Tükendi
176 Ay'a İniş	Carole Stott		Baskıda
190 Fosiller	Paul D. Taylor		Baskıda
191 Böcekler	Laurence Mound	5. Basım	9,5 YTL ❑
192 Bitkiler		5. Basım	11 YTL ❑
195 Volkanlar	Susanna Van Rose		Baskıda
203 Robotlar	Clive Gifford		Tükendi
205 Zaman ve Uzay	M. Gribbin - J. Gribbin		Baskıda
207 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri	İbrahim Baran	1. Basım	7 YTL ❑

YAŞAMÖYKÜSÜ KİTAPLIĞI

162 Marie Curie	Naomi Pasachoff	5. Basım	4 YTL ❑
163 Sigmund Freud	Margaret Muckenhoupt		Baskıda
164 Johannes Kepler	James R. Voelkel		Tükendi
165 Gregor Mendel	Edward Edelson	5. Basım	4 YTL ❑
178 Alexander Graham Bell	Naomi Pasachoff	3. Basım	4,89 YTL ❑
181 İvan Pavlov	Daniel Todes		Baskıda
194 Isaac Newton	Gale E. Christianson	4. Basım	4 YTL ❑
199 Charles Darwin	Rebecca Stefoff		Baskıda
226 Albert Einstein	Jeremy Bernstein	1. Basım	6 YTL ❑
244 James Watson ve Francis Crick	Edward Edelson	1. Basım	5 YTL ❑
260 Thomas Alva Edison	Gene Adair	1. Basım	5,5 YTL ❑
268 Galileo Galilei	James Maclachlan	1. Basım	5 YTL ❑

SORU KİTAPLIĞI

247 Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri			Tükendi
248 Analiz ve Cebirde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri			Tükendi
249 Fizik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri (2 Cilt)		4. Basım	13 YTL ❑
250 Sonlu Matematik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri			Tükendi
251 Ulusal Antalya Matematik Olimpiyatları		1. Basım	7 YTL ❑

ÇOCUK VE GENÇLİK KİTAPLIĞI

8 YAŞ +

030 Vücudunuz Nasıl Çalışır?	J. Hindley - C. King		Baskıda
031 Dünya ve Uzay	S. Mayes - S. Tahta		Baskıda
055 Bilimsel Deneyler	Jane Bingham		Baskıda
066 Bir Zamanlar...	M. J. McNeil - C. King	18. Basım	5,5 YTL ❑
075 Akıl Kutusu	S. Rose - A. Lichtenfels	19. Basım	4,5 YTL ❑
076 Uzay Denen O Yer	Helen Sharman		Baskıda
077 Mavi Gezegen	Brian Bett	19. Basım	4,5 YTL ❑
080 Havada Karada Suda	K. Little - A. Thomas		Tükendi
081 Çarpım Tablosu	Rebecca Treays	27. Basım	4,5 YTL ❑
088 Kesirler ve Ondalık Sayılar	Karen Bryant-Mole		Tükendi
091 Çarpma ve Bölme	Karen Bryant-Mole	27. Basım	4 YTL ❑
092 Tablolar ve Grafikler	Karen Bryant-Mole	15. Basım	4,5 YTL ❑
104 Vücudunuz ve Siz	S. Meredith - K. Needham - M. Unwin	28. Basım	7 YTL ❑
108 Toplama ve Çıkarma	Karen Bryant-Mole		Tükendi
119 Kaslar ve Kemikler	Rebecca Treays		Tükendi
147 Bilgisayarda 101 Proje	Gillian Doherty		Baskıda
222 Önce Dene Sonra Ye	Tina L. Seelig	1. Basım	7 YTL ❑

10 YAŞ +

016 Bilimsel Gaflar	Billy Aronson	20. Basım	4 YTL ❑
027 Ayak İzlerinin Esrarı	B. B. Calhoun	16. Basım	5 YTL ❑
059 Biz Hücreyiz	F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL ❑
060 Hücre Savaşları	F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 YTL ❑
063 Bilim Adamları	S. Reid - P. Fara		Tükendi
064 Ekoloji	Richard Spurgeon	24. Basım	4,5 YTL ❑
069 Beyin	Rebecca Treays		Tükendi
078 Uydular	Mike Painter	17. Basım	4,5 YTL ❑
084 Kutuplarda Yaşam	Kamini Khanduri	19. Basım	4,5 YTL ❑
086 Mucitler	S. Reid - P. Fara		Baskıda
094 Bilgisayarlar	M. Stephens - R. Treays		Baskıda
097 Kâşifler	F. Everett - S. Reid		Baskıda
101 Kaybolan İpucu	B. B. Calhoun	9. Basım	5 YTL ❑
117 Küllerin Altındaki Sır	B. B. Calhoun		Baskıda
120 Beş Duyu	Rebecca Treays	20. Basım	4,5 YTL ❑
121 Kuşlar	F. Brooks - B. Gibbs		Baskıda
130 İşte Dünya	Billy Aronson	7. Basım	4,5 YTL ❑
155 Geçmişin Anahtarları	B. B. Calhoun		Baskıda
159 Mucizeler Adasına Yolculuk	Klaus Kordon		Baskıda
184 Keşifler ve İcatlar	Jean-Louis Besson		Baskıda
197 Piramitleri Kim Yaptı?	J. Chisholm - S. Reid		Tükendi
218 Kırık Yumurtalar	B. B. Calhoun	1. Basım	4,5 YTL ❑

12 YAŞ +

057 Ona Kısaca DNA Denir	F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL ❑
058 Sen Ben Gen	F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 YTL ❑
071 Depremler ve Yanardağlar	Fiona Watt		Tükendi
074 Işık Evreni	David Phillips	18. Basım	4,5 YTL ❑
079 Yaşadığımız Gezegen	Fiona Watt	23. Basım	5 YTL ❑
082 Denizler ve Okyanuslar	Felicity Brooks		Tükendi
083 Hava ve İklim	F. Watt - F. Wilson	20. Basım	5 YTL ❑
107 Fırtınalar ve Kasırgalar	Kathy Gemmel		Tükendi
185 Dağlar	L. Ottenheimer - P. M. Valat	5. Basım	3 YTL ❑
200 Tarihten Bir Yaprak	David Walker	5. Basım	4,5 YTL ❑

14 YAŞ +

020 Tuhaf Bu DNA'lılar	Billy Aronson	19. Basım	7,5 YTL ❑
061 Astronomi	Stuart Atkinson		Baskıda
065 Atom ve Molekül	P. R. Cox - M. Parsonage	21. Basım	5 YTL ❑
070 Makineler	Clive Gifford	19. Basım	4,5 YTL ❑
087 Her Yönüyle Otomobiller	Clive Gifford		Tükendi
089 Her Yönüyle Uçaklar	Clive Gifford	20. Basım	4,5 YTL ❑
093 Her Yönüyle Tekneler	Christopher Maynard		Tükendi
098 Enerji ve Güç	R. Spurgeon - M. Flood		Baskıda
102 Mikroskop	C. Oxlade - C. Stockley	16. Basım	5 YTL ❑
103 Elektronik	Pam Beasant		Baskıda
124 Elektrik ve Manyetizma	Adamczyk - Law	11. Basım	4,5 YTL ❑
168 Yunan ve Roma Mitolojisi	C. Estin - H. Laporte		Baskıda
189 Resim ve Ressamlar	A. Sington - T. Ross	5. Basım	4 YTL

ERKEN ÇOCUKLUK KİTAPLIĞI (0-8 YAŞ)

3-6 YAŞ

132 Büyüklükler Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
133 Şekiller Karen Bryant-Mole		Baskıda	
134 Ölçmeye Başlamak Karen Bryant-Mole		Baskıda	
135 Zaman Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
151 Renkler Karen Bryant-Mole		Baskıda	
152 Karşıtlıklar Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
153 Farklı Olanı Bul Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
154 Rakamlar Karen Bryant-Mole		Baskıda	
169 Saymaya Başlamak Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
170 10'a Kadar Saymak Jenny Tyler - Robyn Gee		Baskıda	
171 Toplamayı Öğrenmek Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler		Baskıda	
172 Çıkarmayı Öğrenmek Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler		Baskıda	
209 Nokta Birleştirmece - Deniz Kıyısı Karen Bryant-Mole		Baskıda	
210 Nokta Birleştirmece - Dinozorlar Karen Bryant-Mole		Baskıda	
211 Nokta Birleştirmece - Doğa Karen Bryant-Mole		Baskıda	
212 Nokta Birleştirmece - Makineler Karen Bryant-Mole		Baskıda	
213 Nokta Birleştirmece - Uzay Karen Bryant-Mole		Baskıda	
214 1001 Hayvanı Bulun Ruth Brocklehurst		Baskıda	
215 Nokta Birleştirmece - Hayvanlar Karen Bryant-Mole		Baskıda	
220 Yağmurlu Bir Gün (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
221 Kelebek (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
224 Ay'da (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
225 Yuvada (Sünger Ciltli) Anna Milbourne	1. Basım	10 YTL	❑
253 Atık mı? Hiç Dert Değil! David Morichon	1. Basım	3,5 YTL	❑
255 Kültürlü Kurt Becky Bloom	1. Basım	3,5 YTL	❑
256 Çiftlikte Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Çiftlikte (Sünger Ciltli)		Tükendi	
257 Dinozor Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Dinozor (Sünger Ciltli)		Tükendi	
261 Deniz Kıyısında Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Deniz Kıyısında (Sünger Ciltli)		Tükendi	
262 Karlı Bir Gün Anna Milbourne	1. Basım	4 YTL	❑
Karlı Bir Gün (Sünger Ciltli)		Tükendi	

6 YAŞ +

105 Deneylerle Bilim R. Heddle - M. Unwin	27. Basım	6,5 YTL	❑
110 Yeryüzünde Yaşam Mike Unwin		Baskıda	
198 Deneyler Anasınıfı, 1, 2, 3 Kazım Üçok	5. Basım	7,5 YTL	❑
223 Deneylerle Bilim 2 H. Edom - K. Woodward		Baskıda	
236 Çevremiz ve Biz - Evren Núria Roca	1. Basım	5 YTL	❑
269 Tombul Çekirdek ve Anadolu Yer Sincabı Mutlu Kart Gür	1. Basım	4 YTL	❑

7-8 YAŞ

227 İlk Okuma - Çöp ve Geri Dönüşüm Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
228 İlk Okuma - Güneş, Ay ve Yıldızlar Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
229 İlk Okuma - Yanardağlar Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
230 İlk Okuma - Vücudunuz Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
231 İlk Okuma - Uzayda Yaşamak Katie Daynes	2. Basım	3 YTL	❑
232 İlk Okuma - Tırtıllar ve Kelebekler Stephanie Turnbull	2. Basım	3 YTL	❑
233 İlk Okuma - Uçaklar Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL	❑
234 İlk Okuma - Denizin Altında Fiona Patchett	2. Basım	3 YTL	❑
258 İlk Okuma - Atlar ve Midilliler Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL	❑
259 İlk Okuma - Kediler Anna Milbourne	1. Basım	3 YTL	❑
265 İlk Okuma - Yumurtalar ve Civcivler Fiona Patchett		Tükendi	
266 İlk Okuma - Ayılar Emma Helbrough		Tükendi	
267 İlk Okuma - Kurbağalar Anna Milbourne		Tükendi	

POPÜLER BİLİM DERGİLERİ ÜRÜNLERİ

Yeni Ufuklara 1	12,5 YTL	❑
Yeni Ufuklara 2	12,5 YTL	❑
Yeni Ufuklara 3	Baskıda	
Bilim ve Teknik 39 Yıllık Arşiv DVD'si (1967 - 2005)	5 YTL	❑
Bilim ve Teknik 40. Yıl CD'si (2006 yılı tüm sayılar)	5 YTL	❑
Bilim ve Teknik 41. Yıl CD'si (2007 yılı tüm sayılar)	5 YTL	❑
Gözlem Defteri	2,5 YTL	❑

POSTERLER (Arkalı-Önlü Baskılı)

Klonlama	2,5 YTL	❑
20. Yüzyılda Bilim ve Teknoloji	2,5 YTL	❑
Elementlerin Periyodik Tablosu	2,5 YTL	❑

BİLİM CD'LERİ DİZİSİ

Güneş Sistemi	5 YTL	❑
Yerküre	5 YTL	❑
Jeolojik Zamanlar	5 YTL	❑
Fosil Yakıtlar	5 YTL	❑
Nükleer Enerji	5 YTL	❑

"Haberdar olmak isterim" konulu bir mesajı **kitap@tubitak.gov.tr** adresine gönderin, yeni çıkan kitaplarımızdan ilk siz haberdar olun.

Bu fiyatlar 1 Nisan 2008 tarihine kadar geçerlidir. Bir adetten fazla istek için kutuların kenarına adet belirtiniz. Siparişler stoklarımızla sınırlıdır.

❑ Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarını yatırdım. Makbuzun kopyası ilişiktedir.

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI İSTEK FORMU

30 YTL'YE KADAR OLAN SİPARİŞLERİNİZDE KİTAPLARIN TOPLAM BEDELİNE
5 YTL POSTA ÜCRETİ EKLEYEREK ÖDEME YAPINIZ.
30 YTL ve ÜSTÜ SİPARİŞLERDE POSTA ÜCRETİ TÜBİTAK'A AİTTİR.
BU FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE AŞAĞIDAKİ ADRESİMİZE YA DA
(312) 427 09 84 NO'LU FAKSA ULAŞTIRINIZ.

○ POSTA ÇEKİ İLE : Bilim ve Teknik Dergisi 101621 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI : Güvenevler Şubesi / Ankara 8786897-5001 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... tutarı, kredi kartı hesabımdan alınız.

KREDİ KARTI NO ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

SON KULLANMA TARİHİ .... / ....

AD : ....
SOYAD : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....
ADRES : ....
....
....
SEMT / İLÇE : ....
İL : ....
POSTA KODU : ....
YAŞ : ....
ÖĞRENİM DURUMU : ....
CİNSİYET : ....

TARİH :........ / .... / .... İMZA :...

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA Tel: (312) 427 33 21 - 468 53 00 / 3636 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr İnternet: www.kitap.tubitak.gov.tr

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU İLE KİTABEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ
POPÜLER BİLİM KİTAPLARINI ARKA KAPAKLARINDA BASILI FİYATINDAN SATIN ALINIZ

ONLINE ABONELİK

WEB SAYFAMIZI TIKLAYINIZ...

www.biltek.tubitak.gov.tr

alo abone

0 (312) 467 32 46

telefonla kredi kartı numaranızı (ve son kullanım tarihini) bildirerek de abone olabilirsiniz

09:00 - 12:00 ve 13:30 - 18:00

mesai saatleri arasında arayabilirsiniz

1. sayıdan 484. sayıya kadar Bilim ve Teknik dergilerini arama kolaylığıyla İnternet ortamında abonelerimize sunuyoruz

ELEKTRONİK DERGİ

BİR TIK YAKININIZDA

okul ve kurum aboneliklerinde

kapak fiyatı üzerinden

10 adet abonelik ve üzeri için %25

25 adet abonelik ve üzeri için %30

indirim!

TOPLU ABONELİKLERDE

TEK ADRES

KULLANILACAKTIR DERGİLERİN TAMAMI

HER AY BELİRTİLEN ADRESE GÖNDERİLECEKTİR

BİLİM ve TEKNİK DERGİSİ ESKİ SAYILAR

2007 yılı tek kutu 2,5 YTL ❏

İndeks: 2007 (tanesi) 1,5 YTL ❏

2007 bir sayı .... 3,5 YTL

❏471 ❏472 ❏473 ❏474 ❏475 ❏476 ❏477 ❏478 ❏479 ❏480 ❏481

2008 bir sayı .... 3,5 YTL

❏482 ❏483

Posta ücreti .... 3 YTL .... ❏

Ödemelerinizi abone formundaki hesap numaralarından birine ödeyip dekontun bir suretini 0 (312) 427 13 36 nolu faksa ulaştırınız.

ÜCRETİ YATIRDIKTAN SONRA, FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE MUTLAKA POSTA, FAKS YA DA E-POSTA İLE ADRESİMİZE ULAŞTIRINIZ.

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK
TÜBİTAK

ABONE FORMU

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
35 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ABONELİĞİMİ BİTTİĞİ AYDAN İTİBAREN YENİLEMEK İSTİYORUM. ABONE NO:..........................
○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :.... / ...../ .... İMZA:...............

○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 50 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 60 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 80 USD.

Bilim Çocuk
TÜBİTAK

ABONE FORMU

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere
06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
30 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ABONELİĞİMİ BİTTİĞİ AYDAN İTİBAREN YENİLEMEK İSTİYORUM. ABONE NO:..........................
○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :.... / ...../ .... İMZA:...............

○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 40 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 50 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 70 USD.

Meraklı Minik
TÜBİTAK

ABONE FORMU

Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere
06100 Ankara
Tel : (312) 467 32 46
Faks : (312) 427 13 36

12 SAYI
30 YTL
YURTDIŞINDAN ABONE OLMAK İÇİN 50 $*
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5002 no'lu USD hesabı
Ziraat Bankası Tunalıhilmi Şubesi
6360428-5003 no'lu EURO hesabı

ADI : ....
SOYADI : ....
ADRESİ : ....
....
İLÇE / İL : ....
POSTA KODU : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....

○ ....AYINDAN İTİBAREN YENİ ABONE OLMAK İSTİYORUM. TARİH :.... / ...../ .... İMZA:...............
○ POSTA ÇEKİ İLE :Bilim ve Teknik Dergisi 101621 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ ZİRAAT BANKASI :Güvenevler Şubesi 8786897-5001 No'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... Tutarı, Kredi Kartı Hesabımdan Alınız.
○ VISA-MASTERCARD
○ EUROCARD : KART NO
SON KUL. TARİHİ .... / ....

*1. Grup (Türk Cumhuriyetleri, Avrupa, Ortadoğu, Yakın Asya): 40 USD.
2. Grup (Uzak Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Afrika) 50 USD.
3. Grup (Avustralya ve Okyanusya): 70 USD.

Abone formu ve ödeme dekontu fakslandıktan hemen sonra teyit için lütfen (312) 467 32 46 nolu telefonu arayınız.

Porof. Zihni Sinir®

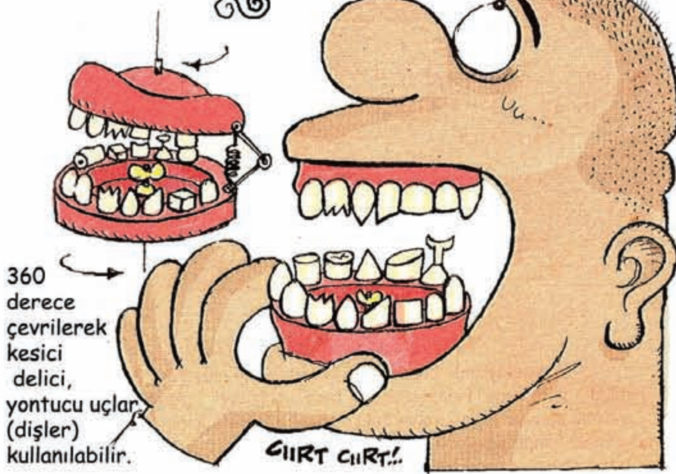


UYANDIRMA GARANTİSİ VEREN ALARMLI SAAT procesi





DAİRESEL TAKMA DİŞ TAKIMI procesi...



ÇİĞ KÖFTECİLER İÇİN HEYKEL ATÖLYESİ procesi

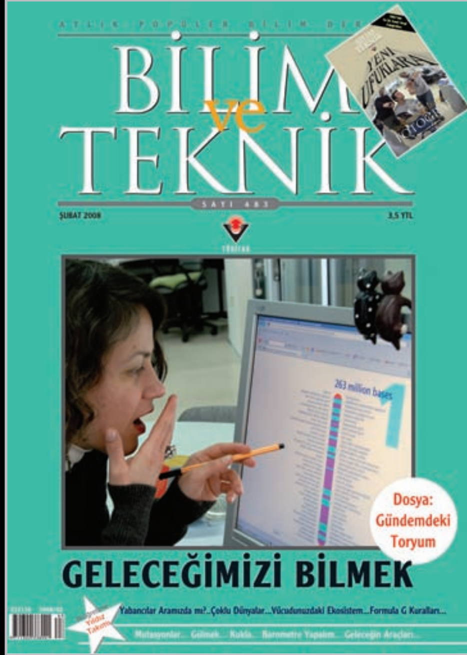


1 YILLIK ABONELİK

e-dergi:

25 YTL

Yurtdışı: 15 Euro - 18 USD



Basılı dergi:

35 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

e-dergi:

20 YTL

Yurtdışı: 12 Euro - 14 USD



Basılı dergi:

30 YTL

Yurtdışı: 40 Euro - 50 USD

Değerli Bilim ve Teknik / Bilim Çocuk okurları

Hem bize daha kolay, daha çabuk ve daha ucuza erişebilmenizi sağlamak, hem de daha geniş kitlelere ulaşabilmek için yeni bir hizmetle karşınızdayız. Artık "e-dergi" aboneliği seçeneğini kullanarak dergilerinizi İnternet üzerinden de izleyebileceksiniz. Bu seçenek de, tıpkı basılı dergiye abonelik gibi sizleri şimdiye kadar çıkmış tüm dergilerimize erişme hakkına kavuşturuyor. Ama, o taze mürekkep kokusundan vazgeçemeyen, dergiyi koltuğuna kurularak okumanın tadına alışmış, koleksiyonlarının kesintiye uğramasını istemeyen okurlarımız da basılı dergi seçeneğini tıklayarak aynı ayrıcalıklara sahip olacaklar.

e-dergi uygulamasını aynı zamanda, posta maliyetlerinin yüksekliği ve iletim süresinin uzunluğu nedeniyle yeterince ulaşamadığımız yurtdışındaki büyük vatandaş kitlemiz ve Türk Cumhuriyetleri'ndeki soydaşlarımıza da erişebilmek için başlattık.

Dergilerimize abone olmak isteyen okurlarımız http://www.biltek.tubitak.gov.tr/ adresindeki e-dergi sembolü üzerine tıklayacaklar. Ulaştıkları sayfadaki seçeneğin üzerine tıkladıklarında karşılarına çıkan formları doldurup gönderecekler ve kendilerine birer kullanıcı adı ve şifre verilecek. Bunlarla dergilerimizin yeni sayılarına ve arşivine ulaşacaklar.

Ailemizin yeni üyelerini sevgiyle kucaklıyoruz...

Abonelik işlemleri ile ilgili sorunlarınızı e-posta yoluyla bteknik@tubitak.gov.tr adresine ya da 0(312) 467 32 46 no'lu telefona iletebilirsiniz